١٠

حکومەتا هەرێما کوردستانێ

وەزارەتا پەروەردێ - رێڤەبەریا گشتی یا پرۆگرام و چاپەمەنیان

زانست بۆ هەمووان

فیزیا

پەرتووکا قوتابی - پۆلا دەهێ زانستی



چاپا پێنجێ

٢٧١٦کوردی ٢٠١٦زایینی ١٤٣٧مشەختی

پێداچوون وهەڵسەنگاندنا زانستی (کرمانجی)
ناظم قادر شهباز کورەمارکی

وەرگێران و گونجاندن
شهاب محمد شهاب
صبري حسن صبري
جمال عبوزیت مصطفی

پێداچوونا زمانی
عبدالستار فتاح حسن

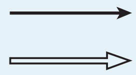
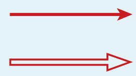
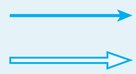
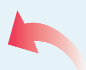
سەرپەرشتیێ چاپکرنێ (کۆمپیوتەری)
جمال عبوزیت مصطفی
صبری حسن صبری

سەرپەرشتیێ هونەری یێ چاپێ
عثمان پیرداود کواز
سعد محمد شریف صالح

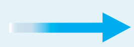
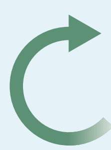
هێمایێن ڕوونكرنێ

پێزانینێن دڤی خشتێ ل خوارێ دا ل دویف ریزبوونا وان د پەرتووكا قوتابیدا بۆ قوناغا ئامادەیی یێن هاتینە تۆماركرن.

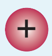
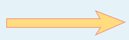
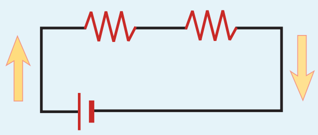
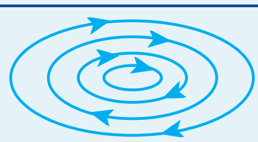
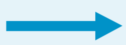
میكانیكا

هێما	ئاماژە
	ئاڕاستە دارێ لادانێ پێكنەرێ لادانێ
	ئاڕاستە دارێ لەزاتیێ پێكنەرێ لەزاتیێ
	ئاڕاستە دارێ تاودانێ
	ئاڕاستەدارێ هێزێ پێكنەرێ هێزێ
	ئاڕاستەدارێ برا جوولێ
	گۆشە
	ئاڕاستای زڤراندنێ

دینامیكا گەرمیێ

هێما	ئاماژە
	وزا بۆ گەرمیێ هـاتیە گوهـارستن
	وزا بۆ ئیش هـاتیە گوهـارستن
	خول یان كردار

پێل وكارۆموگناتیسی

هێما	ئاماژە
	تیشك (ڕووناهی یان دەنگ)
	بارگا پۆزەتیڤ
	بارگا نێگەتیڤ
	هیلێن بیاڤێ كارەبێ
	ئاڕاستەدارێ بیاڤێ كارەبێ
	تەزوویێ كارەبێ
	هیلێن بیاڤێ موگناتیسی
	ئاڕاستەدارێ بیاڤێ موگناتیسی
	بۆ ناڤ بەرپەری
	بۆ دەرڤەی بەرپەری

ناڤەرۆك







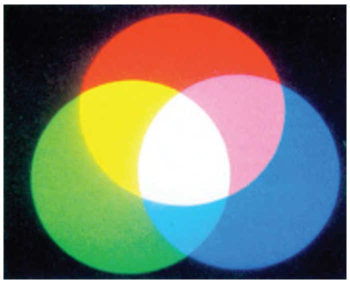


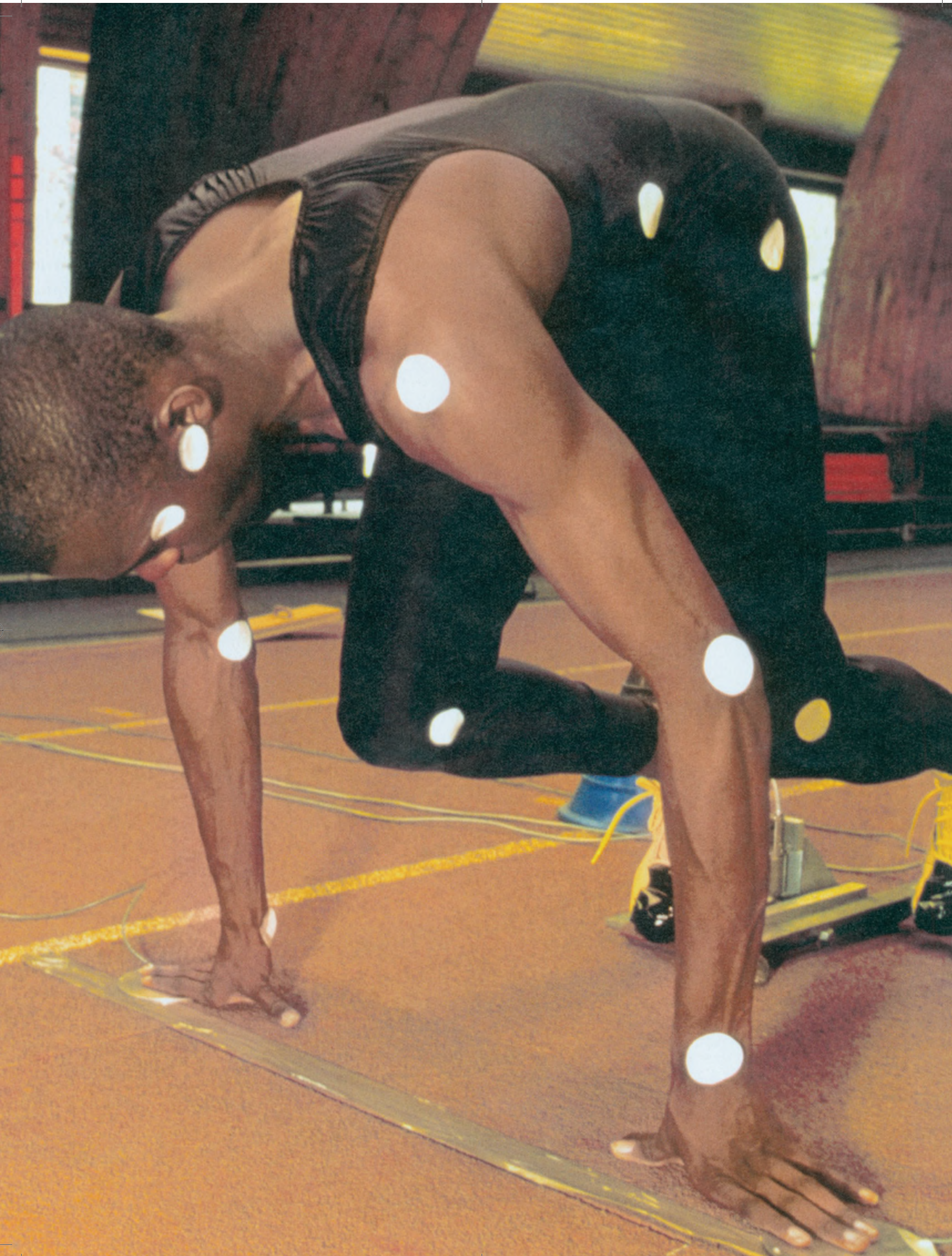
3 میکانیکا شلگازان 51

4 گەرمی 79





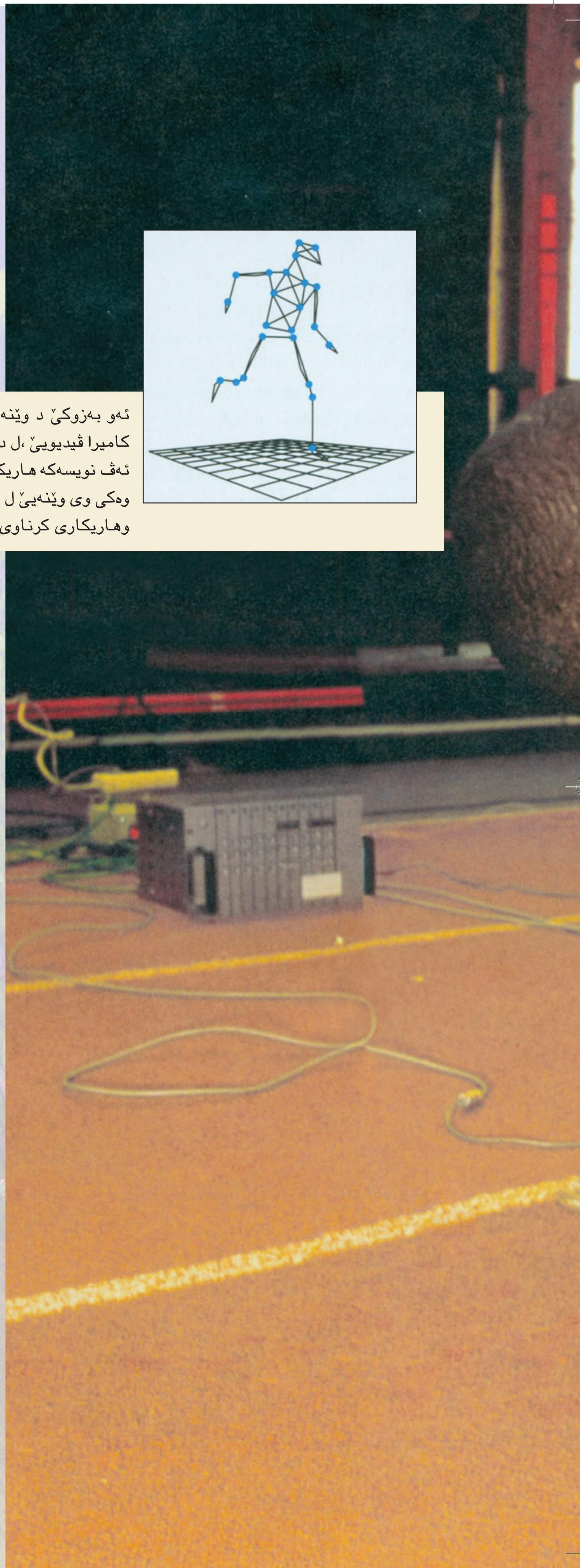




بەندێ 1

زانستێ فیزیایێ

The Science of Physics



ئەو بەزوكێ د وێنەیدا دیار پشكداریێ دئێك ژ بەریكانێن جیهانێدا دكەت، بەزۆك دهێتە وێنەكرن ب كامیرا ڤیدیوییێ ،ل دەمێ نویسەكێن سپی یێن ڤەدانێ دهێنە دانان ل سەر جهێت جودا جودا ژ لەشێ وی. ئەڤ نویسەكە هاریكاریا ڤەكولەرا دكەن دبكارئینانا فلمێ ڤیدیوییێدا ژ بۆ دانانا مودێلەكێ كومپیوتەری وەكی وی وێنەیێ ل تەنشتێ دیار. ڤەكولەر ئەڤی مودێلی ب كاردئینن بۆ شروڤەكرنا (تەكنیكیا) بەزۆكێ وهاریكاری كرناوی بۆ باشكرنا پێرابووناوی .

یا دهێتە پێشبینكرن بجه بهێت

دڤی بەندیدا دێ فێربییە لڤێت فیزیایی وپێنگاڤێت پروگرامێ زانستی وبكارئینانا نموونا دفیزیایێدا. هەروەسا دێ فێری هندەك رێكێن ب مفابی بۆ سەرەدەریێ دگەل پیڤانا وزانیاریا (data) .

ئەوا گرنگ

زانستێ فیزیایێ گەلەك مودێلێن گرنگ پێش دئێخیت بۆ وەسفكرنا گەلەك دیاردا دجیهانا فیزیاییێدا ، ژ وانا لڤینا یاریزانی دبەهرەكا مەشقكرنێدا .

ناڤەڕۆكا بەندێ 1

پشکا 1-1

زانستێ فیزیایێ چییه؟

What is physics?

1-1 نیشادەرێن پێرابوونێ

- وان چالاکیا وبیاڤێن سەرەکی دەستنیشان دکەت، ئەوێن زانستێ فیزیایێ پێ دئاخڤیت.
- کریارێن پڕۆگرامێ زانستی وەسف دکەت.
- ڕۆڵی مودێلان وهێلکارییێن روونکرنێ د زانستێ فیزیاییێدا وەسف دکەت.

فیزیا ل هەمی جهادا

دەسپێکێن فیزیایێ ل دوورێن مە ودژیانا رۆژانەدا هەنە. ب راستی پتریا خەلکی ئەوا ژ زانستێ فیزیایێ دزانن پترە ژ ئەوا باوەرپێدکەن. پتریا ئاڤاهی وداهێنان وئامیرە ودەزگەهێن ب کاردئینێن، پەیدانەدبوون ئەگەر دەسپێکێن فیزیایێ نەهاتبانە جێ بەجێ کرن. دەمێ تو تەزاتیا دکڕی و دگەل خۆ دئینیە مال ودکەیە دبەفرگرێدا ژ بەر کو تو ژ فیزیایێ دزانی ئەوا بەفرتەزانی دێ پویچ بیت ئەگەر تە دانا سەر مێزێ وحەلیا.

ودەمێ تو پێنگاڤا خۆ دهاڤێژی یان گۆیەکێ ڤەدگری یان دەرگەهی ڤە دکەی یان دخۆدیکێدا ل وێنێ خۆ دنێری، تو بێدەستی ئەوا ژ زانستێ فیزیایێ دزانی ب کاردئینی .

بابەتێن فیزیایێ

زانایێن فیزیایێ بکارئینانا دەسپێکێن فیزیایێ بۆ مە بساناهی کر، دەمێ بابەت دبیاڤاندا پۆلێن کرین. **شێوێ 1-1** دیاردکەت کا چەوا بیاڤێن هەمە جور یێن زانستێ فیزیایێ دهێنە بکارئینان بۆ چێکرنا ترومبێلێ وکارکرنا وێ.

شێوێ1-1

دچێکرنا ترومبێلێ نابیت بێی زانینا چەندین بیاڤان ژ فیزیایێ.



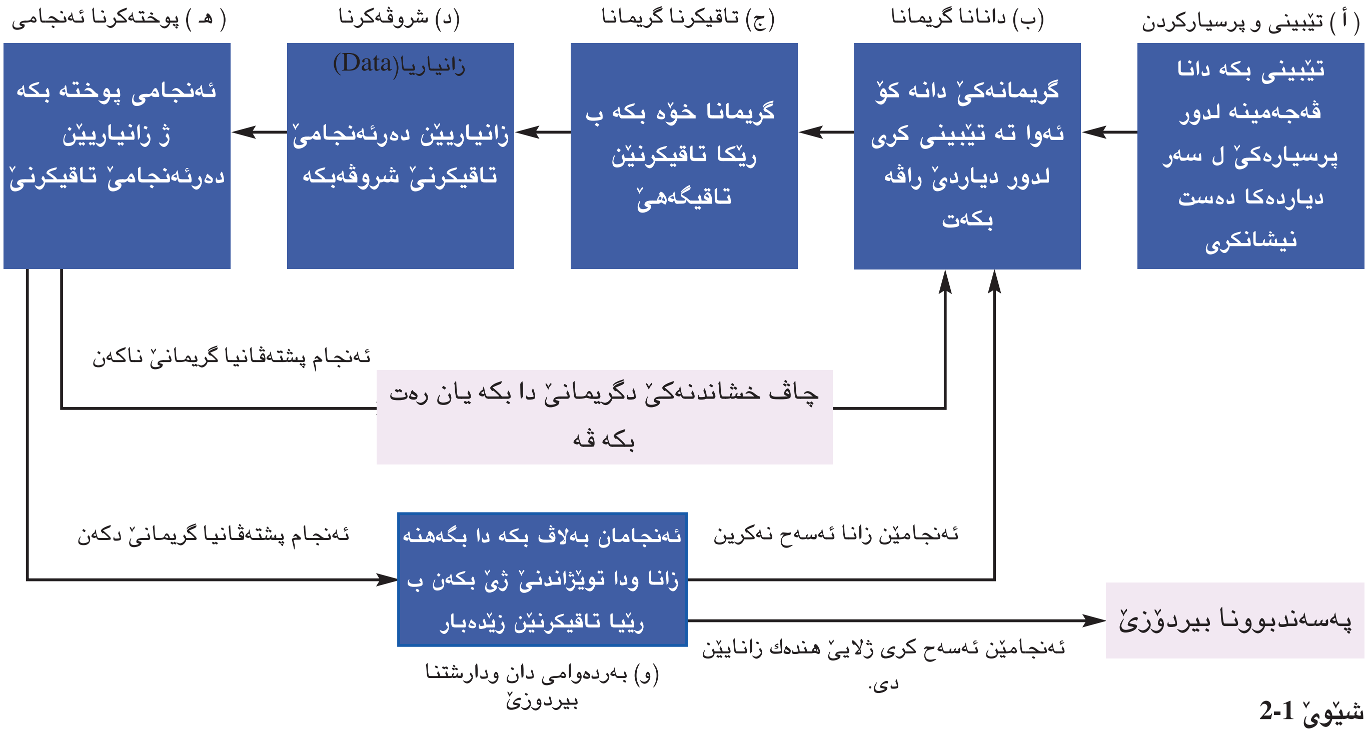
خشتێ 1-1 ، ل خارێ ، هندەك بیاڤێن سەرەكی دزانستێ فیزاییێدا ونموونە ل سەر هەرئێك ژ وان بخوڤە دگریت. نەخشەدانان وكاركرنا بەلەمێن چارۆكەدار نموونەیەكا كردارییە بۆ زانینا دەسپێكێن فیزیاییێ. نەخشە دانەر نەخشێ باشترین شێوە دكێشن بۆ هندێ دا بەلەم سەر ئاڤێ بكەڤیت وهاوسەنگ بمینیت وب لەز بلڤیت وب كێمترین بەرگری. ئەڤ نەخشە كێشانە پێدڤی زانینێیە دبیاڤێ فیزیا شلگازادا، هەروەسا دەستنیشانكرنا شێوێ چارۆكان كەچوستییەكا بلند د كاركرنێدا هەبیت وچەوانیا ڤەناناوان، پێدڤی زانینێیە دبیاڤێ زانستێ جوولە وهۆییێت وێ . لێ چێكرنا بەلەمەكا هاوسەنگ پێدڤی زانینێیە دبیاڤێ زانستێ میكانیكادا.

ئەرێ تو دەزانی؟

پەیڤا « فیزیا » ژ پەیڤا یونانی یا كەڤن (فیزیق)هاتیە ورامانا وێ (سروشت)ە. وفیزیا ل دویف بو چوونا ئەڕستۆی، خواندنا دیاردێن سروشتی یە. ئەڕستۆ دوێ باوەرێدا بوو كۆ خواندنا (لڤینێ) بنەمایە بۆ زانستێ فیزیاییێ ، لێ وی رۆلێ بیركارییێ دویر دانا ، بەلێ گالیلو دگەل بۆچوونا وی نەبوو، بەلكو پاشی پشكداری كر ، وبیركاری بكارئینا، بۆ پێش ئێخستنا بنەماییێن زانستێ لڤینێ یێ نوی، وئێكەمین ڤەكولینا خۆە دجوولەیێدا ل سالا 1832 بەلاڤە كر.

خشتێ 1-1 بیاڤێن زانستێ فیزیاییێ

ناڤ	بابەت	نموونە
میكانیكا	جوولەو هۆییێت وێ	تەنێن سەربەست دكەڤن، هێزا لێكخشاندنێ، كێش، ئەو تەنێن ل دوور تەوەرێ خۆە دزڤرن.
دینامیكا گەرمیێ	گەرمی و پلا گەرمیێ	شلبوون وبەستن، لڤینەر، بەفرگر.
هژیان و دیاردێن پێلی	شێوازێن تایبەت ژ جوولێن دووبارە بووی.	سپرنگ، بەندۆڵ، دەنگ.
بیناهی	ڕووناهی.	خودیك، هاوێنە، ڕەنگ، زانستێ فەلەكێ.
كارۆموگناتیسی	كارەبا، موگناتیسی، ڕووناهی	بارگا كارەبێ، بازنێن كارەبایی، (سووێن كارەبایی)، موگناتیسێن هەمیشەیی، (بەردەوام)موگناتیسێن كارەبایی.
ڕێژەیی (النسبية)	تەنۆلكێن لڤوك ب هەر لەزاتیەكێ، وژوانا لەزاتییێن زۆر بلند.	ڤێك كەفتنا تەنولكا، تاودەرێن(لەزكەرێن تەنولكا، وزا ناڤكی
میكانیكا كوانتەم (فوتون)	ڕەوشتێ تەنۆلكێن هویر.	گەردیلە وپشكێن وێ (پێكهاتێ گەردیلێ)



شێوێ 2-1
نەخشێ پرۆگرامی زانستی

پرۆگرامێ زانستی

زانستێ فیزیایێ ب چ دهێتە جودا کرن؟ زانستێ فیزیایێ دهێتە جودا کرن ب وان بابەتێن دخوینیت **خشتێ 1-1** ، وێ گریا وی ب **پرۆگرامێ زانستی** method scientific **شێوێ 2-1** بۆ راڤەکرنا دیاردێن سروشتی. چێ دبیت هندەك جارا پێشكەفتنەكا زانستی ببیت ب رێ یا ڤەدیتنێت كۆ ژ نشكەكێ ڤە هاتین . بەلێ پتریا پێشكەفتنێن زانستی ژ ئەنجامێ ڤەكولینێت نەخشەكێشای ب چاڤدێری هاتینە وئەڤ پێشكەفتنە ب خوڤە دیتییە، وڤەكولەرا رێكەك تێدا ب كارئینائەڤا دبێژنێ پرۆگرامێ زانستی .

ئەڤ رێكە جێ بەجێ دبیت ب نزیك بوونا زێر بێژە (لوجیكی) بۆ چارەسەركرنا ئاریشا دمەیانا تێبینیكرنێ وكومكرنا داتایا ڤێجا دارشتنا گریمانا وتاقیكرنا وان ودانانا بیردۆزێن پالپشت كری ب داتایا ئەم پێكڤە دێ هەول دەین هەر پێنگاڤەكێ ژ پێنگاڤێن پرۆگرامێ زانستی ئەوێ د **شێوێ 2-1** دا دیار بەرچاڤ كەین.

پێنگاڤێن پرۆگرامێ زانستی

ئێك: **تێبینی و پرسیاركرن**

تێبینی: بكارئینانا هەستانە دڤەجەماندنا پێزانینادا، وئەو پێرابونا پیڤانا وڤەجەماندنا داتایێن وەسفكرنێ یان برەیی بخۆڤە دگریت. بۆ پوختەكرنا تێبینی یا وكۆمكرنا داتایا فیزیازان یێن فێربووین باش هزرا خۆ دسیستەمانادا دكەن ولێكۆلینێ لسەر دكەن.

سیستەم system : پشكەكا دیاركریە ژ بیاڤێ لێكولینێ ب رێیا تێبینی كرنێ.ڤێجا بۆ لێكولینا جوولا گۆیا دیار د **شێوێ 3-1** دا ل دەستپێكرنێ پێدڤیە تێبینیا گۆیێ بكەین ودەوروبەرێن وێ.



وێنەی 3-1
بۆ لێكۆلینا لڤینا گۆیەكێ پێدڤیە تێبینیا گۆیێ بكەین ودەوروبەرێن وێ وكا چ هەیە كارتێكرنێ لێدكەت .

پرۆگرامێ زانستی

رێگەكا پرۆگرام كریە بۆ لێكولینا دیاردێن سروشتی .

سیستەم

پەشكەكا دیاركریە ژ بیاڤێ لێكولینێ ب رێیا تێبینێ كرنێ.

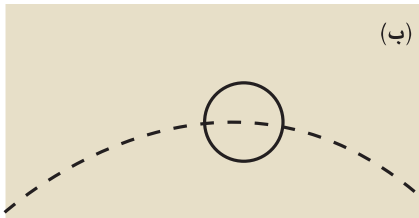
مودێل Model

هزرکرنەکا سادەیە بۆ سیستەمێ دهێتە خوّاندن کە هۆییێت کارتێ کرنێ ل دیاردێ تێدا دیار بکەن.

دمەیانا جوولاویدا وکاچ هەیە کارتێکرنێ لێدکەت.وئەو پرسیارا وێ گاڤێ دهێتەکرن چێ دبیت بەحسێ هۆییێت جوولا گویێ یان رێرەوێ وێ یان لەزاتیا وێ بکەت. ژ بلی هەر بێزانینەکا دی یا گرێدای ب دەوروبەرێت گویێ ڤە و کار ناکەتە سەر جوولاوێ وەك رەنگێ وێ یان دەنگێ وێ دەمێ ب ئەردی دکەڤیت .

دپشتی دەستنیشاکرنا سیستەمی، زانایێ فیزیایێ دەست ب لێکولینا خۆ دکەت ب چێکرنا مودێلەکێ (MODEL) سادە بـۆ سیستـەمـی کـۆ بشێت بـێخـیـتـە ژێر خوّاندنێ (لێکولینێ) ل دویف پرۆگرامێ زانستی هەر وەك د **شێوێ 4-1** دا . یێ نموونا گۆیێ.





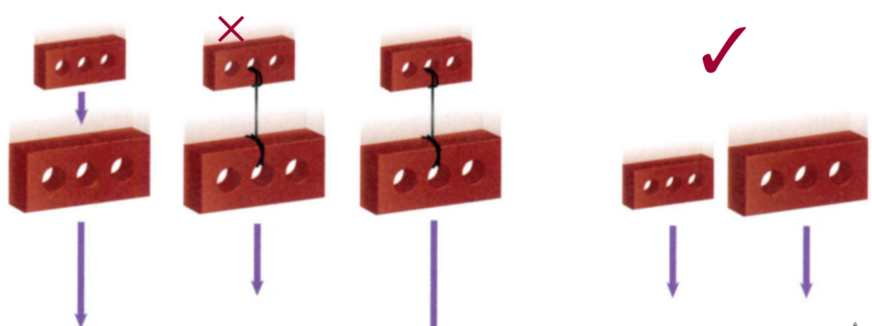
وێنەی 4-1

بۆ شروڤەکرنا جوولا گۆیا سەبەتێ.

(أ) ئەو تشتێت کاردکەنە سەر جوولاوێ بدە لایەکی.

(ب) هێلکاریەکی بۆ رێرەوێ جوولاوێ بتنێ بکێشە.

چێدبیت تێبینی نەب دیتن بیت بەلکو هزری بیت. گالیلو دتاقیکرنا خۆیا هزریدا دوو تەنێن وەکی ئێك هێلان دهەمان کات وهەمان بەرزایی دا بکەڤن ئەڤێ گالیلو دلێر کر کۆ باوەر بکەت کە هەر دوو تەن ب هەمان لەزاتی دێ کەڤن. ئەڤە دژی وێ چەندێ یە ئەوا زانایا بەری گاللوی هزر ژێدکر. پاشی گالیلوی هزرکر دوو تەتێن پێکڤە دگرێدای و پێکڤە دکەڤن، وبۆ ڤێ مەرەمێ مودێلەکا سادە چێکر بۆ سیستەمێ پێکهاتی ژ دوو تەنان وهێزین کارلێدکەن **شێوێ 5-1** .



(أ) ئەوا رویدەت: تەنێن گران ب هەمان لەزاتیێ دکەڤن ئەوا تەنێن سڤك پێ دکەڤن

(ب) ئەوا نەرویدەت : تەنێن گران نا کەڤن ب لەزاتیەکا پتر ژ لەزاتیا کەفتنا تەنێن سڤك.

وێنەی 5-1

گالیلوی تاقیکرنا هزری بکارئینا ئەوا دیار دڤی هێلکاریدا دا پرسیار بکەت : ئەرێ تەنێن گران و سڤك ب هەمان لەزاتی دکەڤن ؟

دوو : دانانا گریمانا

زانا ل دەمێ ب خۆاندنا داتاییێن ب دەست ڤەهاتی رادبن ژ ئەنجامێ تێبینی و تاڤیکرنێن وان و بەراووردی کرنێ، بزاڤێ دکەن پەیوەندیا پوختەبکەن کۆ دبنە بنەما بۆ پرۆگرامێ زانستی. ئەڤجا گریمانا زانستی ڕاڤەکرنەکا ژیر بێژی وبەرئاقلە بۆ بەری وەکی هاتیە تێبینیکرن یان ئەندێشەکرن دهزرێدا .

دا ب زڤرینە تاقیکرنا گالیلوی یا هزری کۆ تێدا مۆدێلەکا گونجای بۆ سیستەمێ کەفتنا تەنا پێشئێخستی ب ئارمانجا دەستنیشانکرنا گوراوا، وەك بارستایی یان شێوەیان بەرگریا هەوای، و دار شتنا گریمانەکێ کۆ جوولە ولەزاتیا وان راڤەبکەت. ئەگەر ئەڤا زانایا باوەرکری راستبا، ب بۆچوونا گالیلوی لەزاتیا هەر دوو تەنا پشتی پێکڤەگرێدانا وان ژ نشکەکێڤە دا زێدە بیت. وئەڤ لەزاتیە دێ مەزنتر بیت ژ لەزاتیا هەر ئێك ژ وان ئەگەر د ژێکڤە بوویبان، چنکی هەر دوو تەنێن گرێدای پێکڤە ئێك تەن پێکدئینن ب سەنگترە ژ هەر ئێك ژ وان. پشتی ڤێ شروڤەکرنا هزری بۆ لڤینا کەفتنا تەنا وبەراووردی کرن دگەل بوچوونێن زانایێن وی سەردەمی، گالیلو رابوو ب دارشتنا گریمانا خۆە کە دژی گریمانا زانایا بوو. دبوچوونا گالیلویدا گرێدانا هەر دوو تەنا پێکڤە نابیتە هویێ گوهورینەکا ژ نشکەکێڤە د لەزایتێ دا، د ئەنجامدا « هەمی تەن سەنگا وان چەندبیت، پێکڤە دکەڤن ئەگەر بەرگریا هەوای نەبیت» .

سێ: سەحکرنا گریمانا وشروڤەکرنا داتایا وپوختەکرنا ئەنجامان

تاقیکرنا گریمانێ پێدڤی .چەندین تاقیکرنا یە بۆ ئەسەحکرنێ ژ دروستیا وێ. ئەگەر تاقیکرنێ دروستیا گریمانێ یان پێشبینکرنی دیار نەکر، پێدڤیە لێنیرینەکادی دگریمانێدا بهێتە کرن.

گالیلۆی چەند تاقیکردنێن تاقیگەهی کرن ژبۆ سەحکرنا (test) گریمانا خۆ وئەسەحکرنێ ژ دروستیا وێ.

تێبینی یا ئەوان گوریناکر ئەڤێن ب سەر جوولا کەفتنا تەنا دا دهێن دەمێ کێشا وان دهێتە گوهارتن وگوراوێن دی ب نەگور دمینن. بۆ نموونە، گالیلو رابوو ب پیڤانا دەمێ کەفتنێ ژ هەر ژ وی جهی بۆ وان تەنا کۆ دکێشێ دا جیاوازن ود قەبارەیدا دا یەکسانن.

ئەو هویری ددەزگەهێن پیڤانێدا یا یەکانە بوو ژ بەرکەفتنا ب لەز یا تەنا ونەبوونا هۆیەکی بۆ ڕاکرنا بەر گریا هەوای. ژ بەر هندێ گالیلوی گۆیەك ب کارئینا کۆ ل سەر روویەکێ خویل (لێژ) بەرەف خارێ گرێل دبیت، وەك مودێلەکا نواندنا لڤینا کەفتنا گۆیەکێ.وەسا دانا بوو کۆ چەند خویلیا روی زێدە بیت مودێل دێ ژ لڤینا راستەقینە نێزیك بیت. ڤێجا ئەو داتایێن ژ ئەنجامێن تاقیکرنا ب دەست ڤەئینایین گونجان لەگەل پێشبینێن وی یێن ئاڤاکری لسەر گریمانا وێ.

ل دویف پرۆگرامێ زانستی، هەر گریمانەك پێدڤی سەحکرنێ یە ب رێ یا **تاقیکرنەکا رێککەر (کۆنترۆلّ لکەر**) Controlled Experiment، واتە پێدڤییە دهەر تاقیکرنەکێدا گوراوەك ب تنێ دهەمان دەمدا بهێتە گوهارتن، دا رادێ کاریگەرێ ئەڤی گورا وی بتنێ ل سەر دیاردا دهێتە خۆاندن بهێتە دەستنیشانکرن.

تاقیکرنا رێککەر

ئەو تاقیکرن ئەوا تێدا ئێك گوراو دهێتە خۆاندن وهوکارێن دی ب نەگوری بمینن.

چار : بەردەوامی دان ودارشتنا بیردۆزێ

ئەگەر ئەنجامێن تاقیکرنا نیشان دا کو پێش بینی یێن گریمانێ دروستن وی دەمی زانا دێ هەولدەن ب دارشتنا بیردۆزەکێ کو بوویەرا ودیاردا ب شێوەیەکێ گشتی راڤەبکەت. وبیردۆزە دێ یا ب سەرکەفتی هێتە هژمارتن ودێ ژ هەژی بەلاڤەکرنێ بیت، ئەگەر شیا ئەنجامێن تاقیکرنێن نوی پێشبین بکەت. ڤێجا گریمانێن باشتر ئەون کو رێ ددەنە پێشبینیکرنێ دهەلویستێن نویدا. بەلێ دەمێ ئەنجامێن ئێك ژ تاقیکرنا پشتەڤانیا گریمانێ نەکەت، واتە ل گەل وان پێش بینیێن گریمانێ دکرن نەگونجیت زانا دێ ئەوان تاقیکرنا دوو باره کەنەڤە دا پشت راست بن کو ئەنجام نەد خەلەت بوون.

دڤی بارودۆخیدا پێدڤییە دەست ژ گریمانێ بهێتە بەردان یان لێنێرینەکا دی لێ بهێتە کرن . ژ بەر ڤی ئەگەری دارشتنا بیردۆزێ یان دەرئەنجامی پێنگاڤا گرنگتر ودوماهییێ دهێتە هژمارتن ل پرۆگرامێ زانستی دا. وبیردۆزە ب جهگیر دهێتە هژمارتن ئەگەر هندەك زانایێن دی توێژاندن ژ دروستیا وێ کر.

پێداچوونا پشکا 1-1

1. بیاڤێن زانستێ فیزیایێ بژمێرە.

2. بیاڤێن فیزیایێ یێن پتر بگونجن دگەل هەر ئێك ژڤان بارودۆخێن ل خارێ دەست نیشان بکە وبەرسڤا خۆ راڤە بکە .

   أ. یاریکرنەکا تەپا پێی.
   ب. ئامادەکرنا خوارنێ بۆ شیڤێ.
   ج. گولێبوونا بانگێ مەغرەب.
   د. برویسی.
   ه. دانانا بەرچاڤکا خۆ پاراستنێ ژ هەتاڤێ ل جهەکێ بەر هەتاڤ.

3. پێنگاڤێن هەر پرۆگرامەکێ زانستی چنە؟

4. دوو نموونا بینە ل سەر وان رێکایا ئەڤێن زانایێن فیزیایێ پەیرەو دکەن بۆ دانانا مودێلان بۆ جیهانا سروشتی.

5. **فیزیا دژیانا رۆژانەدا** : بیاڤێن زانستێ فیزیایێ دەست نیشان بکە وئەوێن ئەڤ سەحکرنێن ل خارێ بخوڤەگرتین ئەوێن چارەسەریا دارشتێن کانزایی یێن سڤك وپێشنیارکری بۆ ب کارئینانێ دچێکرنا گەمییێن چاروکەدارا دکەن :-

   أ. سەحکرنا کاریگەرێن ڤێك کەفتنا ل سەر دارشتەی.
   ب. سەحکرنا کاریگەرێن پلێن بەرزو نزمێن گەرمیێ ل سەر دارشتەی.
   ج. سەحکرنا کاریگەرێ دارشتەی ل سەر دەرزییا موگناتیسی (بۆسەلە compass) .

پشکا 2-1

پیڤان د تاقیکردناندا

Measurements in experiments?

ژمارە وەك پیڤان

زانایێن فیزیایێ تاقیکرنا دکەن ژ بۆ سەحکرنا گریمانێن زانستی. ب ریێ یا پێڤانێ دمەیانا ڤان تاقیکرناندا ژمارە ب دەست زانا دکەڤن . پێڤانێت ژمارەیی دجیاوازن ژ وان نمرا ئەڤێن ئەم دبیرکارییێدا ب کاردئینین نمرە 7 بۆ نموونە دشیاندایە وێ بتنێ دهاوکێشەیەکا بیرکارییێدا بکاربیینن وەك نمرە نە زێدەتر ، لێ دپێڤانێت زانستیدا چێدبیت نمرە 7 پیڤانا درێژیێ یان بارستایی یان دەم یان هەر تشتەکێ دی بیت. بۆ نموونە ئەگەر نمرە پیڤانا درێژیێ بیت، ئەو یەکە یا دپیڤانێدا هاتییە بکارئینان چێدبیت مەتر بیت یان کیلو مەتر یان سالێت رووناهیێ ڤێجا هەر نمرەکا ب ریێ یا پیڤانێ ب دەست مە بکەڤێت ئەو ب مسوگەری دێ نواندنا برەکا دیارکری کەت ویەکا پیڤانێ یا دەستنیشانکری هەبیت.

هەر برەکا فیزیایی ب پیڤانەکا دەستنیشانکری دهێتە وەسفکرن دبێژنێ **ڕەهەند** Dimension . دبەندێت داهاتیدا دێ سەرەدەریێ دگەل سێ رەهەندێت بنەمایی کەین وەك درێژی وبارستایی وکات، وچەندین پیڤانێت دی کۆ ئەم دشێن ژڤان هەر سێ رەهەندێت بنەمایی دارێژین وەك ئەڤان برێت فیزیایی : هێز، لەزاتی، ووزە، قەبارە، تاودان، ودشیان دایە ب پێکهێنەرێن درێژی، بارستایی، کات وەسف بکەین وەکی رەهەندا لەزاتیێ بۆ نموونە دووری ل سەر کات ورەهەندا توانایێ بارستاییX درێژی ل سەر دوو جایا کات، وهەر وەسا ئێك لدویف ئێك $F = ma\ kg{\bullet}m/sec^2$.

2-1 نیشادەرێن پێرابوونێ

- یەکێن بنەمایی دسیستەمێ دەولەتیدا دهژمێرین، وئەو برێن پێ دهێنە وەسف کرن دێ بێژیت.
- پیڤانا بۆ هێما یێت زانستی دگوهریت.
- جودایێ دکەت دناڤبەرا هویری وریکیێ.
- ژمارێن واتەیی دپیڤان وهژمارتنێدا ب کاردئینیت.

ڕەهەند

پیڤانەکا هێمایە بۆ برەکا فیزیایی یا دیارکری.

خشتێ 2-1 برێت بنەمایی و یەکێت واتن دسیستەمێ دەولەتیدا

بڕ	هێمایێ بڕێ	ناڤێ یەکێ	کورتی یا یەکێ	پێناسا پیڤەری
درێژی	l	مەتر	m	درێژیا وی رێرەوییە کە رووناهی دبۆشاییێدا دبریت دمەیانا ماوەیێ ژ چرکێ1/ 299792458
بارستایی	m	کیلۆ گرام	kg	یەکا بارستایێ یا پیڤاڤە ل بەر کیلو گراما مودێل.
دەم(کات)	t	چرکە	s	دەمێ 770 631 192 9 لەرینە یێت تیشکدانی ژئەنجامێ ڤەگوهاستنا ئەلیکتونەکێ دناڤبەرا دوو ئاستادا ل بارێ دامرکا وی (ئارامی) یا گەردیلەیا سیزیومی Cs- 133 .
پلا گەرمیێ	T	گلڤن	K	ئەو بەشە کۆ بەرامبەر 1/273.16 ژ پلا گەرماتیا خالا سیانی یا ئاڤێ.
برا ماددەی	n	مۆڵ	mol	برا ماددەیە د سیستەمەکیدا کۆ ژمارا یەکێت تێدا هەمان ژمارا یەکایە د 0.012 kg ژ کاربۆنی C-12 دا.
تەزوویێ کارەبێ	I	ئەمپێر	A	توندیا تەزوویەکێ نەگورە ئەگەر تێپەری دوو گەیەنەرا بۆ کۆ هارێك بن ودرێژیا وان بێ دوماهیك بیت و رووبەرێ پانەبرگەیێ وان یێ بازنەیی پشت گوهئێخستی بیت وپاشی د بۆ شاییێدا ول دووراتیا (ام) ژ ئێك ودوو داناى بن، دێ هێزەك براوێ ($2x\ 10^{-7}$ N)دمترەکا درێژیا گەیەنەری دا پەیدادبیت.
توندیا ڕۆناهیکرنێ	I_v	کاندیلا (مۆمکا پیڤەری)	cd	توندیا روناهیکرنێ یە ب ئاراستەیەکێ دیارکری یێ ژێدەرەکی کەتیشکەکا تاك رەنگ و ب لەرەلەر $(540\ x\ 10^{12}$ Hz)ددەت ویەکسانە ب $\frac{1}{683}$W بۆ هەر (steradian) مکێ (یەکا پیڤانا گوشەیەکا بەر جەستەیە)

پیڤانا ژمارەیی بۆ هندەیا برەکا فیزیایی ل سەر وێ یەکێ دراوەستیت ئەوا بر پێ هاتیە پیڤان. ڤێجا باشترە بۆ نموونە درێژییێت بچووک ب (ملیمەترmm) بهێنە پیڤان نە ب کیلۆمەترا Km یان ساڵێت ڕووناهیێ .

سیستەمێ دەولەتی یێ یەکا SI

ل ساڵا 1960 کونگرەکێ زانستیێ گشتی بۆ پیڤان و کێشانا هاتە گرێدان تێدا زانا ڕێککەفتن ل سەر ب کارئینانا سیستەمەکێ ئێککرتی یێ پیڤانا و دگوتنێ سیستەمێ دەولی یێ یەکا وب کورتیSI ئەڤ سیستەمە پێکهاتیە ژ پێناسەیەکا هویر بۆ حەفت یەکێت پیڤانێ کە سەر ب حەفت برێت فیزیایی یێت بنەمایی ڤەنە ئەو ژی درێژی و بارستایی ودەم وپلا گەرمیێ وبرا ماددەی و تەزوویێ کارەبێ وتوندی یا ڕوناهیکرنێ. وپیڤەر بۆ وان یەکا هاتنە چێکرن وەك وی پیڤەرێ د **شێوێ 6-1** دا دیار بۆ کیلوگرامێ ئەو ژی یەکا پیڤانا بارستایێ یە دسیستەمێ SI دا.

خشتێ 2-1 برێت فیزیایی یێت بنەمایی دگەل هێما ویەکێت پیڤانا هەر ئێك ژ وان دسیستەمێ SI دا دیار دکەت. لێ برێت دی یێت فیزیایی دشیاندایە یەکێت وان دارێژێن دسیستەمێSI دا . ژ هەر حەفت یەکێت بنەمایی ئەوێن د ڤی خشتەی دا هاتین ل دویف پێناسا فیزیایی بۆ هەر ئێك ژ وان برا بۆ نموونە لەزاتی پێکهاتیە . ژ دەرئەنجامێ دا بەشکرنا دووری بەسەر کاتدا، ژ بەر هندێ یەکا پیڤانا وێ m/s هەروەسا یەکا پیڤانا تاودانێ m/s^2 یە یەکا پیڤانا هێزێ $kg{\bullet}m/s^2$ یە . ئەڤان برا دبێژنێ برێت دارشتی یان لقدار، وتودشێی هندەك ژ وان دخشتێ (3-1) دا بنێری.

دەسپێکەرێت مەتری د سیستەمێ دەوڵەتیدا: زانایێ فیزیایی لیستەکا بەرفرەھ ژ برا وەسف دکەت کە پێدڤی رادەیەکێ بەرفرەھ ژ پیڤانا هەیە. وئەڤ پیڤانە دناڤبەرا برێت زۆر بچووك، وەك دووری دناڤبەرا گەردیلێت تەنێت رەقدا نزیکی 0.000 000 001 m وە برێت زور مەزن دا وەك دووری دناڤبەرا ئەستێراندا نزیکی 100 000 000 000 000 000 m ژبەر کۆ خواندنا ڤان ژمارا یان سەرەدەری دگەل وان یاب زەحمەتە، ئەڤجا شیاندایە دارێژین ب کارئینانا هێزا نمرا 10 و لدویف ئێك بهێنە نقیسین 1×10^{-9} m و 1×10^{17} m.



وێنە 6-1
پیڤەرێ فەرمی بۆ بارستایی یا کیلوگرامێ لولەکەکە ژ دارشتەیەکێ پلاتین و ئەریدیوم. یێ پاراستیە دئامانەکێ باش دەرگرتیدا ل نڤیسینگەها جیهانی یان کێشان وپێڤانێ ل باژێری سیڤەر Sevres یا فەرەنسی.

خشتێ 3-1 هندەك برێت دارشتی ویەکێت وان د سیستەمێ SI دەولەتیدا

بڕ	هێمایێ بڕێ	یەکە	کورتیا یەکێ	دارشتن
ڕووبەر	A	مەتر دووجا	m^2	درێژی x پانی
قەبارە	V	مەتر سێجا	m^3	درێژی x پانی x بەرزی
چڕی	D	کیلۆگرام بۆ هەر مەتر سێ جا	$\frac{kg}{m^3}$	بارستایی / قەبارە
لەزاتی	v	مەتر بۆ هەر چرکەکێ	$\frac{m}{s}$	لادان / دەم
تاودان	a	مەتر بۆ هەر چرکە دووجا	$\frac{m}{s^2}$	لەزاتی / دەم
هێز	F	نیوتن	N	بارستایی x تاودان
وزە	E	جول	J	هێز x لادان

هـێزا ژمـاره 10دنـاڤ سیستـەمـیٚ یـەکـەیێن دەولـەتـی دهـێتـە دانـان دگـەل بدویڤـەنـانـا دەسپێکەرێن یەکا. کە هەر دەسپیکەرەك ئاماژەی دەتە ئێك ژهێزێت ژمارە 10 هەروەکو یا روون کرییە دشێویٚ **1-7** دا. وئەڤ دەستپێکەرە ئاماژەی دەتە بەشێت یەکا یان چەند جارێت وان.

خشتیٚ **1-4** پتریا دەسپێکەرێت ب کارهاتی وهێماییێت وان دیار دکەت. بۆ نموونە ئەگەر درێژیا مێشەکیٚ 5×10^{-3} m بیت ئەم دشێین ب 5 mm دەرببڕین. وهەروسا ئەم دشێین دووریا هەیڤەکا دەستکرد ژ ئەردی ب 825 km ل شینا 8.25×10^{5} m دەرببڕین.

یا ب ساناهی یە دەسپێکەریٚ یەکەیەکا دیار دناڤ خشتیٚ **1-4** دا ژ شێوەیەکی بۆ شێوەیەکیٚ دی ب گوهرین ل سەر بنەماییێن کۆلکێن گوهوڕینی ژ یەکە یەکیٚ بۆ یەکا یەکا دی.

بۆ نموونە ،چێدبیت ئەڤ گوهوڕینە : $1 \text{ mm} = 1 \times 10^{-3}$ m ب ڤی رەنگی بهێتە نڤیسین:

$$\frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} = 1 \quad \text{یان} \quad \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} = 1$$

نووکە تۆ دشێی هەر پیڤانەکیٚ لێك بدەی ب ئێك ژ ڤان هەر دوو کەرتا (واتە ب ژمارە 1)، ڤێجا یەکە دیٚ هێتە گوهۆرین بەلیٚ پا یەکا فیزیایی ئەوا وەسف دکەت هەر وەك خۆ دیٚ مینیت. ژبۆ گوهۆرینا پیڤانا ئەوی کۆلکیٚ گوهۆڕێنیٚ ب کاربینە ئەڤیٚ رێکیٚ دەتە کورتکرنا canceling یەکیٚ ئەڤا تەدڤێت ب گوهۆری ویەکەیا داخاز کری بمینیت. هەر وەکو دڤیٚ نموونا ل خارێدا دیار، کۆ تێدا پیڤانا 37.2 mmدهێتە گوهورین بۆ مەترا .

یەکە ناهێتە کورت کرن: ☒ $37.2 \text{ mm} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} = 3.72 \times 10^{4} \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$

یەکە دهێتە کورت کرن: ✓ $37.2 \text{ m\not{m}} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ m\not{m}}} = 3.72 \times 10^{-2}$ m



شێویٚ 1-7
چێدبیت بارستایی یا ڤیٚ پێشییٚ ب گەلەك شێوەیێن هەمە جۆر دەرببڕین 1×10^{-5} kg یان 0.01 g یان 10 mg .

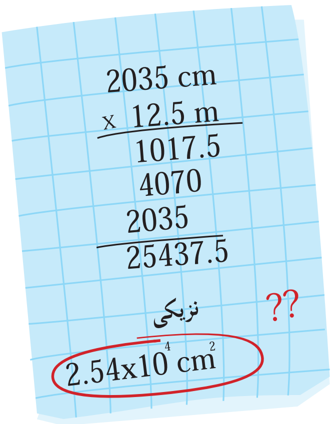
خشتیٚ **1-4** چەند دەسپێکەرەك بۆ هێزا ژمارە **10** ئەوێن هاتینە بکارئینان دسیستەمیٚ دەولەتیٚ ییٚ یەکان دا(SI)

دەسپێکەر		هێما	کۆلکیٚ توانی	بەها	نموونە (یەکا پیڤانیٚ بە مەتر)
تیرا	Tera	T	10^{12}	1 000 000 000 000	ئێك تێرا مەتر (Tm) = 1×10^{12} مەتر
گیگا	Giga	G	10^{9}	1 000 000 000	ئێك گیگا مەتر (Gm) = 1×10^{9} مەتر
میگا	**Mega**	**M**	$\mathbf{10^{6}}$	**1 000 000**	ئێك مێگا مەتر (Mm) = 1×10^{6} مەتر
کیلو	**Kilo**	**k**	$\mathbf{10^{3}}$	**1 000**	ئێك کیلۆ مەتر (km) = 1000 مەتر = 1×10^{3} مەتر
هیکتو	Hecto	h	10^{2}	100	ئێك هێکتۆ مەتر (hm) = 100 مەتر = 1×10^{2} مەتر
دیکا	Deka	da	10^{1}	10	ئێك دیکا مەتر (dam) = 10 مەتر = 10^{1} مەتر
			$\mathbf{10^{0}}$	**1**	
دیسی	Deci	d	10^{-1}	1/10	ئێك دیسیمەتر (dm) = 0.1 مەتر
سەنتی	**Centi**	**c**	$\mathbf{10^{-2}}$	**1/100**	ئێك سەنتی مەتر (cm) = 0.01 مەتر
ملی	**Milli**	**m**	$\mathbf{10^{-3}}$	**1/1000**	ئێك ملیمەتر (mm) = 0.001 مەتر
مایکرۆ	**Micro**	μ	$\mathbf{10^{-6}}$	**1/1 000 000**	ئێك مایکرۆمەتر (μm) = 1×10^{-6} مەتر
نانۆ	Nano	n	10^{-9}	1/1 000 000 000	ئێك نانۆمەتر (nm) = 1×10^{-9} مەتر
پیکو	Pico	p	10^{-12}	1/1 000 000 000 000	ئێك پیکۆمەتر (pm) = 1×10^{-12} مەتر
فیمتۆ	Femto	f	10^{-15}	1/1 000 000 000 000 000	ئێك فیمتومەتر (fm) = 1×10^{-15} مەتر

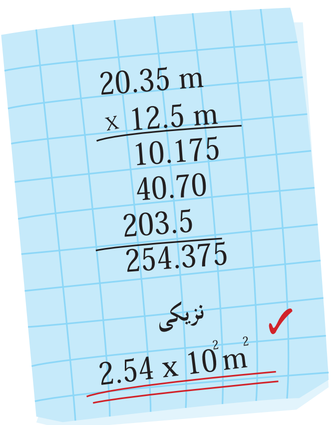
تێبینی: پێتڤی نینە قوتابی ئەڤی خشتەی هەمییٚ ژبەر بکەن، بتنیٚ ئەوێن گرنگ ورەش وستویر نڤیسی ژبەر بکەن.



(أ)



(ب)



(ج)

شێوێ 8-1
رووبەر دهێتە پیڤان ب لێکدانا پیڤانا درێژیێ ب پیڤانا پانیێ.
ئەسەحیێ بکە ژ پیڤانا کو ب هەمان یەکە هاتیە دانان.

گونجاندنا رەهەندی دگەل یەکەیان

پێدڤییە برێت فیزیایی بهێنە پیڤان ب کارئینانا یەکەیا کو دگەل رەهەندبێت ئەوان برا بگونجن. بۆ نموونە نابیت درێژیێ ب یەکەیا کیلوگرام دەرببرین، چونکو ئەڤ یەکە وەسفا رەهەندا بارستایێ دکەت. ژبەر هندێ پێدڤیە پشت راستی هەبیت ژیەکەیا پیڤانا هەر برەکا فیزیایی کە دگەل رەهەندا وێ برێ بگونجیت. ئەگەر چەند کەسەکا جودا جودا هەر ئەو برا فیزیایی پیڤان چێدبیت یەکەیێن پیڤانێ یێت جیاواز بۆ ئێك رەهەند بکاربینن. دا **شێوێ 8-1** (أ) وەك نموونەیەکێ وەربگرین کو تێدا دوو کەس یێ رەهەندێت ژوورەکێ دپیڤن بۆدەست نیشانکرنا رووبەرێ مەحفیرەکێ کۆ دێ ئەردێ وێ ژوورێ ڤەگریت. چێدبیت ئێك ژوان دێژیا ژوورێ ب مترا بپیڤیت، ویێ دی پانیا وێ ب سەنتیمەتر بپیڤیت . و وەختێ درێژیێ لێکدانی پانیێ دکەن بەرسڤەك ب m.cm ب دەست وان دکەڤیت، وئەڤەژی بەرسڤەکا نەدروستە هەر وەکو د **شێوێ 8-1** (ب) دا دیارە. بەلێ ئەگەر هەر ئەو یەکە(مەتر)د هەر دوو پیڤانادا ب کارئینان دێ یەکەیا پیڤانا رووبەری کۆ m^2 مەتر دووجا یە ب دەست مە کەڤیت هەروەکو د **شێوێ 8-1** (ج) دیارە. ژبەر هندێ پێدڤییە ل سەرمە یەکێن جیاواز بۆ ئێك رەهەند ب گوهۆڕین بۆ هەمان یەکا پێڤانێ بەری دەست ب کردارێن هەژمێری بکەین. بۆ نموونە (سەنتیمەترا) دنموونا سەری دا بۆ مەترا دێ گوهۆڕین دا رووبەر ب مەترا دووجا (m^2) ب دەست مە بکەڤیت.

چالاکییەکا کرداری
یا بلەز
دەستپێکەر د پیڤانێدا

کەرەستە

✓ تەرازی هەتا 0.01g دپیڤیت
✓ بەندەکێ 50 کاغەز.

بپیڤە وتومار بکە (پیڤانا بارستاییێن ل خارێ دیار) یەکە و دەسپێکەرێت گونجای ب کاربینە.

- بارستایا ئێك کاغەزا.
- بارستایا 10 دەھ کاغەزا.
- بارستایا 50 کاغەزا.

بەراووردیا ئەنجامێن پیڤانێنخۆە بکە بۆ بارستایا ئێك کاغەز.

ئەو چ یەکەیێن جیاوازن بۆ پیڤانا بارستاییێن بەری نوکە؟
ئەنجاما ب کاربینە بۆ پیڤانا بارستایا500کاغەزا ؟
وب بوچوونا تە، چ رێك باشترە بۆ پیڤانا بارستایا کاغەزێ؟ هۆیێ بەرسڤا خۆە روون بکە.

نموونا 1 (أ)

دەسپێکەرێت مەتری

ڕاهێنان

بارستایا بەکتریایێ نزیکی **2.0 fg** .بارستایا وێ ب گرام(g) و ب کیلو گرام **(kg)** دێ بیتە چەندە؟

شرۆڤەکرن

1.دزانم

دیار: بارستا = 2.0 fg

نەدیار: بارستا = g ؟، بارستا= kg ؟

2. دێ پلانێ دانم

کولکێت گوهاستنێ ل دویف پەیوەند یێت داین ل خشتێ **1-4** دا دێ ب کارئینم .دوو کۆلکە بۆ گوهاستنێ یێت هەین ئەوژی :

$$\frac{1 \text{ fg}}{1 \times 10^{-15} \text{ g}} \quad \text{یان} \quad \frac{1 \times 10^{-15} \text{ g}}{1 \text{ fg}}$$

3.دێ هەژمێرم

یەکەیا کولکێ ئێکێ (بۆ دەستێ ڕاستێ) ڕێکێ ددەتە کورت کرنا فیمتوگرام (fg) دایەکا گرام (g) ب دەست من بکەڤیت.

$$(2.0 \text{ fg}) \left(\frac{1 \times 10^{-15} \text{ g}}{1 \text{ fg}} \right) = \boxed{2.0 \times 10^{-15} \text{ g}}$$

4. دێ هەلسەنگینم

ئەڤێ بەرسڤێ دێ بکائینم ودێ پەنا بەمە کردارەکا وەك یا بەرێ بۆ کورتکرنا یەکەیا گرام (g) ودا یەکەیا کیلۆگرام (kg) ب دەست من بکەڤیت:

$$(2.0 \times 10^{-15} \text{ g}) \left(\frac{1 \text{ kg}}{1 \times 10^{3} \text{ g}} \right) = \boxed{2.0 \times 10^{-18} \text{ kg}}$$

بجهئینانا 1 (أ)

دەسپێکەرێت مەتری

1. تیرێ مویەکێ مروڤێ نێزیکی 50 μm.ئایا ئەڤ تیرە ب مەتر (m) چەندە؟

2. کاتە لەرە یێ ئێك ژ پێلێن ڕادیۆیێ 1μs. ئەرێ برا کاتە لەرەی ب چرکە (s) چەندە؟

3. تیرێ گەردیلا هایدرۆجینێ نێزیکی (10 nm)

أ. برا ڤێ تیرەی بە مەتر (m) چەندە؟

ب. برا ڤێ تیرەی بە مللیمەتر(mm) چەندە؟

ج. برا ڤێ تیرەی بە مایکرۆ مەتر(μm) چەندە؟

4. دووری دناڤبەرا خورێ وئەردی دا نێزیکی 1.5×10^{11} m ئەرێ براڤێ دوویێ ب تیرامەتر Tm و ب کیلۆمەتر (km) چەندە؟

5. ناڤەندا بارستایا ترۆمبێلەکێ 1.440×10^{6} g ئەرێ برا ڤێ بارستایێ ب کیلۆ گرام (kg)چەندە؟

Accuracy and Precision هویری و ریێکی

تاقیکرنێت تاقیگەهی ل سەر پیڤانا دراوەست کۆ پێدڤی هویری و هێدییێیە بەلێ ب راستی چ پیڤان نینن کۆ چ خەلەتی تێدا نەبن. و هەر وەسا ئەگەر ئەم چەندین جارا ب پیڤانا هەمان برا فیزیایی رابین، مەرج نینە کۆ هەمی جارا ئەنجام دوەکی ئێك بن. دەمێ ئەم بەحسێ خەلەتیێ دپیڤانێدا دکەین، مەبەست ژێ دوو هۆکارن ئەو ژی **هویری** دپیڤانێدا accuracy و**ریێکی** دپیڤانێدا precision .وسەر ڤێ چەندێ کۆ ئەڤ دو دەربرینە ل جەم خەلکی هەمان رامان وزاراڤن ، لێ د زمانێ زانستیدا هەر ئێك ژوان رامانا خۆ یا تایبەت هەیە .

هویری

رادێ نێزیکییا نرخێ پیڤانێ ژ نرخێ راستەقینە بۆ وێ برا مە دڤێت پیڤین.

وهویری و خەلەتی

هویری ئاماژەی دەتە وەکهەڤیێ یان نزیك بوونا نرخێ پیڤانێ ژ نرخێ پەسەندکری یان نرخێ دروست. ڤیجا چەند کومەلە پیڤانێن تاقیگەهی بۆ برەکا دیارکری نێزیکی نرخێ راستەقینە بن ئەوا پیڤان یا « هویرە »، وبەرەڤاژی ژی دروستە. ریێکی ئاماژەی ددەتە پلا نێزیکیێ دناڤبەرا ئەنجامێت کۆمەلەپیڤانێت جیاواز بۆ ئێك برِ، ئەگەر هەمان رێك دپیڤانێدا هاتبیتە بکارئینان. پیڤان دێ درێك بن ئەگەر ئەنجامێن وان وەکهەڤبن یان نیزیك ئێك دوو بن ومەرج نینە ئەو ئەنجام نێزیکی نرخێ بەسەندکری بن.

ریێکی

پلا ژئێك دوو نێزیکیا پیڤانێن جیاوازە بۆ پرەکا دیار کری

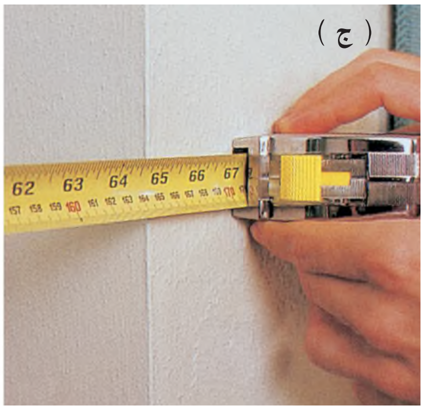
بۆ نموونە ئەگەر چەند پیڤانەك بۆ درێژیا کتێبەکێ ب دەست مە کەفتن (درێژیا دروست 20.0 cm)،ئەوژی ئەڤە بوون 20.4 cm ،20.1 cm ،19.8 cm، 20.2 cm ،20.3 cm ،19.6 cm دێ بێژین ئەو پیڤان دهویرین (ژبەر نێزیکی یا وان ژ نرخێ دروست)، لێ ب لاوازی درێکن (چنکە نێزیك ژ ئێك نینن). بەلێ ئەگەر کۆمەلە پیڤانێن جیاواز بۆ هەمان برِ ب دەست مە کەفتن، ئەوژی 21.0cm ،21.1cm ،21.2 cm) بوون، دێ بێژین پیڤان نەدهویرن (ژبەر ژ نرخێ دروست دوورن)، بەلێ درێکن (چنکو نێزیك ئێکن). هەروسا تۆ دشێی بزڤری یە نموونا لەوحێ تیرونیشانێ د پەرتووکا کیمیایێدا.

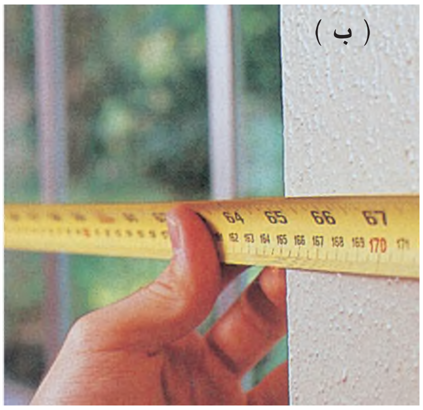
خەلەتی دپیڤاناندا

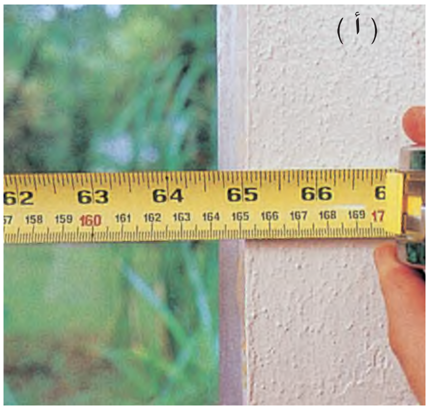
کارێ تاقیگەهی بێ ڤالانینە ژ خەلەتیێ. وخەلەتییێن تاقیگەهی یێ دگەل هەمی کردارێن پیڤانێ ئەودبنە ئەگەرێ هندێ کۆ پیڤانێن تاقیگەهی کێم هویر بن یان کێم ریێك بن یان هەردوو پێکڤە . ئەگەر بن برکرنا خەلەتیێت تاقیگەهی مەحال بیت، یا گرنگ ئەوە ئەڤێ خەلەتیێ کێم کەین بۆ کێمترین رادێ وێ بۆ هندێ دا باشترین ئەنجام ب دەست مە بکەڤن. ئەو خەلەتییێن دپیڤانێن تاقیگەهێدا پەیدابن دهێنە دابەشکرن بۆ دوو پشکا: خەلەتیا مرۆڤی وخەلەتیا دهوییێت پیڤانێ دا.

خەلەتیا مرۆڤی

خەلەتیا مرۆڤی ژ خواندنا خەلەت بۆ ئالاڤێ پیڤانێ پەیدا دبیت یان خەلەتیا رێکاریا پیڤانێ، یان خەلەتیا تۆمارکرنا ئەنجامان. ئێك ژ رێکارییێن بن برکرن یان کێمکرنا خەلەتیێن مرۆڤی ئەو ژی دووبارەکرنا پیڤانا یە بۆ ئەسەحیکرنێ. ژئەنجاما کۆ دگونجاینە، ودانانا رێسا ورێنماییێن توند بۆ رێکا پیڤانێ. بۆ نموونە دەمێ ئەم درێژیێ ب رێکا راستەیەکێ مەتری دپیڤێن، پێدڤییە لێ نێرینامە راستەوخۆ ل هنداڤ نیشادەرێ پیڤانێ بیت. هەر وەکو دشێوێ1-9 (أ)دا. لێ هەکە ژ کێلەکێ ڤە بنێرینە نیشادەرێ پیڤانێ







وێنەی 1-9
ئەگەر تە ئێکسەر بەرخۆدا نیشادەرێ پیڤانێ (أ) دێ بینی کۆ درێژیا پەنجەرێ 165.2 cm بەلێ ئەگەر تە کێلەکی بەرخۆدا (ب) و (ج) دێ پیڤانەك ب دەست تە کەڤیت خەلەتیا تێدا.

چێ دبیت برا پیڤانێ زێدە کەین یان کێم کەین.هەر وەکو د **شێوێ 1-9** (ب) و (ج) دا دیارە. دبێژنە ڤێ کێشێ جیاوازی گوشا (ئاراستا) لێ نێرینێدا parallax ژبەر هندێ خواندنا شوڤێری بۆ ژمێرەرێ لەزاتیا ترومبێلێ هویر ترە ژ خواندنا سیارەکێ ب رەخ شوفیرێ ڤە.

خەلەتیا ئالاڤێ (هۆیێ) پیڤانێ

ئەگەر تەرازی یان ئالاڤێ پیڤانا درێژیێ ب رەنگەکێ دروست کارنەکەن، دێ بنە ئەگەرێ خەلەتیێ دپیڤانێدا. ڤێجا ژبەر هندێ پێدڤییە ب هوشیاری دەزگاییێت تاقیگەهێ ب کاربینین، ودەزگا دبارەکێ باش دابن.

جیاوازی دگۆشا لێ نێرینێدا

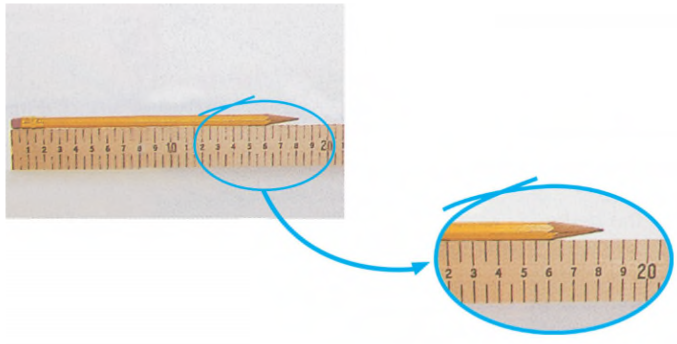
جیاوازی دخواندنادا بۆ پیڤانەکا دیارکری ئەگەر لێ نێرین بۆ وي پیڤانێ ب گوشێن جیاواز بیت.

کارتێکرنا خەلەتیا ئالاڤێن پیڤانێ ل سەر هویری ورێکیێ

تشتەکێ سروشتی یە کۆ خەلەتییێت تاقیگەهێ ، چ خەلەتیا مرۆڤی بیت یان خەلەتیا ئالاڤێ پیڤانێ بیت، کارتێ کرنێ بکە تە سەر هویریا پیڤانێت دەست کەفتی. ڤێجا چەند خەلەتێیت تاقیگەهی کێم کەین پیڤان بۆ وێ برا پیڤای دێ د هویرتر بن ونێزیکتر بن ژ بهایێ دروست. بەلێ سنوورێ شیانێت ئالاڤێ پیڤانێ کار دکەتە سەر رێکیێ. ڤێجا ئەو راستێ پلە پلەکری بۆ ملیمەترا پێڤانێت رێکتر ددەت ژوی ڕاستەی ئەڤێ بۆ سەنتیەترا پلە پلەکری، ژبەر هندی پیڤانا 1.32 m رێکترە ژپیڤانا 1.3 m .تو دشێی رێکیا پیڤانێ زێدەکەی دگەلەك بارادا، ژپێرا بوونێ ب دەست نیشانکرنەکا دجهێ خۆدا(بەر ئاقل) بۆ جهێ نیشانا پیڤانێ لسەر ئالاڤێ پیڤانێ. مەگرتی تەدڤێت درێژیا قەلەمەکی بپیڤی ب راستەیەکێ پلە پلەکری cm هەر وەکو د شێوێ **1-10** دا دیارە . سەرێ قەلەمی دکەڤیتە دناڤبەرا 18 cm و 18.5 cm دا .نووکە ل سەرتە یە جهێ سەرێ قەلەمی دناڤبەرا هەر دوو نیشانادا قەلەمی پتر نزیکی نیشانا 18 cm ێ یە ، نووکە تۆ دشێی درێژیا قەلەمی ب خەملینی 18.2 cm.

نمرێن واتایی Significant Figures

نمرێن پیڤای د تاقیکرنێت زانستی دا ب شێوێ نمرێن واتایی دهێنە دان، ئەڤەژی پلا رێکێا پیڤانا نیشان ددەت . نمرێن واتایی significant figures هەمی نمرا یان خانێن دیار ب ئەسەحی ب خوڤە دگریت، وزێدەباری دوماهیك نمرە یا خەملاندی و ئەسەح نەکری.



وێنەیێ 10-1

دگەل هندێ ئەڤ راستەیە یێ پلە پلە کری یە ب cm و نیڤ cm دشیاندا یە ب کاربینین دەمێ خەمەلاندنێ بۆ پیڤانا ب پلەیەکا رێکیێ دگەهیتە ملیمەترێ mm .

پیڤانا درێژیا قەلەمی ل سەری (واتە 18.2 cm) ژ سێ نمرەیێن بخۆڤە دگریت:- دوو ژوانا (8,1) بەشێ ئەسەحکری ژ پیڤانێ پێك دئینن یێ سێیێ «2» نمرەکا خەملاندییە ڤێجا نرخێ راستەقینە بۆ پیڤانێ دناڤبەرا(18.15 cm)، و تێبینی دکەین کو پلا رێکیا پلەپلە کرنێ دهۆیێ پیڤانێدا هژمارا نمرێن واتا یی دەستنیشان دکەت. ئەگەر نمرا دوماهیێ دپیڤانێدا سفربیت، دێ ب زەحمەت کەڤیت کو بێژین ئەرێ سفر نمرەکا واتایی یە یان خانە پاراستییە. ڤیجا ئەگەر پیڤانا درێژی یەکا یا دیارکری230 mm بیت، وی دەمی دێ یا ب زەحمەت بیت کۆ بێژن ئەرێ پیڤان ژ دوو نمرا یان سێێن واتایی پێك دهێت. خشتێ 1-5 رێسایێن دەستنیشانکرنا هژمارا نمرێن واتایی بۆ پیڤانێ دەمێ سفرتێدا هەبن روون دکەت.

نمرێن واتایی

نمرێن ئەسەح کری، زێدەباری نمرا ئێکێ یا خەملاندی و ئەسەح نەکری.

خشتێ 1-5 رێسایێن هژمارتنا سفرا وەك نمرێن واتایی

رێسا	نموونە
1. سفرێن دناڤبەرا نمرێن دی دا ب نمرێن واتایی دهینە هژمارتن.	**أ.** 50.3 m سێ نمرێن واتایی تێدانە. **ب.** 3.0025 s پێنج نمرێن واتایی تێدانە.
2. سفرێن ل لایێ چەپێ یێ ژمارێ ب نمرێن واتایی ناهێنە هژمارتن.	**أ.** 0.892 kg سێ نمرێن واتایی تێدانە. **ب.** 0.0008 ms ئێك نمرا واتایی تێدایە.
3. سفرێن ل لایێ راستێ یێ ژمارێ ودەستێ راستی یێ بۆرێ ب نمرێن واتەیی دهێنە هژمارتن	**أ.** 57.00 g چوار نمرێن واتایی تێدانە. **ب.** 2.000 000 kg حەفت نمرێن واتایی تێدانە.
4. سفرێن ل لایێ راستێ یێ ژمارێ ودکەڤنە لایێ چەپێ یێ بۆرێ ب نمرێن واتایی دهێنە هژمارتن ئەو ژی ئەگەر ب کریاری هاتبنە پیڤان یان نمرا ئێکێ یا خەملاندی بیت ئەگەر نە دێ نەواتایی هێتە هژمارتن دڤێ کتێبێ دا ئەڤان سفرا ب نمرێن نە واتایی دێ هژمێرین.	**أ.** 1000 mل دویف هویریا پیڤانێ چێدبیت ئێك نمرە یان چار نمرێن واتایی تێدابن، لێ دڤێ کتێبی دا ،دێ وەسا دانین کو ئەڤ پیڤانە بتنێ ئێك نمرا واتایی تێدایە. **ب.** 20 m چێدبیت ئێك یان دوو نمرێن واتایی تێدابن لێ دڤێ کتێبێ دا دێ وەسا دانین کو ئێك نمرا واتایی تێدایە .

خشتێ 1-6 ڕێسایێن کردارێت هژمارێ دگەل نمرێن واتایی

کردارا هژماری	ڕێسا	نموونە		
کۆم کرن یان لێدەرکرن	ژمارا خانا ل لایێ راستێ یێ بۆرێ دبەرسڤا دوماهییێدا هەمان ژمارا خانایە ل الایێ راستێ یێ بۆرێ د پیڤانێدا ئەوا کێمترین ژمارا خانا تێدا.	97.3 + 5.85 103.15	دێ هێتە نێزیککرن بۆ	103.2
لێکدان یان دابەشکرن	هژمارا نمرێن واتایی دبەرسڤا دوماهییێدا هەمان هژمارا نمرێن واتایی یە دپیڤانێدا ئەوا ژمارەکا کێمتر ژ نمرا تێدا.	123 x 5.35 658.05	دێ هێتە نێزیککرن بۆ	658

دێ ڕێسایێن وەکی ئەڤانا دبارێ لێکدانێدا جێ بەجێ کەین مەگرتی کو ل سەر تە پێدڤییە رووبەرێ ژوورەکێ بپیڤی ئەو ژی ب لێکدانا درێژی ب پانی.ئەگەر درێژیا ژوورێ 6.7 m وپانیا وێ 4.6m بیت ڤێجا سەرەنجامێ لێکدانا هەر دوو برا 30.82 m^2 یە. بەلێ ئەڤێ بەرسڤێ چوار نمرێن واتایی تێدانە. واتە هویر ترە ژ پیڤانا هەر ئێك ژ درێژیێ وپانیێ. وژبەر کو چێدبیت ژوور یا بچوویك بیت هەتا سنورێ 4.55 m x 6.65 m یان یامەزن بیت هەتا سنورێ 4.65 m x 6.75 m ڤێجا پێدڤییە پیڤانا رووبەرێ وێ بکەڤیتە دناڤبەرا ڤان هەردوو بهان دا 30.26 m^2 و 31.39 m^2 . پێدڤییە ڕووبەرێ ژوورێ بتنێ دوو نمرێن واتایی تێدا هەبن وەك پیڤانا درێژیێ وپانیێ. ب ڤی رەنگی پێدڤییە ژمارە 30.82 m^2 بۆ ژمارە 31 m^2 بهێتە خرکرن(نزیك کرن) . **خشتەی 1-6** دوو ڕێسا کورت دکەت کەشیانێ بدەنەمە هژمارا نمرێن واتایی دەستنیشان بکەن ل دەمێ هژمارکرنێدا.

خشتێ 1-7 ڕێسایێن خرکرنێ (نێزیك کرنێ)

کەنگی دێ نێزیك کەین	چەوا دێ نێزیك کەین	نموونە
دەمێ نمرا ل دویف دوماهیك نمرا واتایی ئێك ژڤان نمرا بیت 0، 1، 2، 3، 4.	دێ هێتە نزیك کرن ب لا برنا نمرا.	30.24 دێ بیتە 30.2
دەمێ نمرا ل دویف دوماهیك نمرا واتایی ئێك ژڤان نمرا بیت 5، 6، 7، 8، 9.	دێ هێتە نزیك کرن ب بلندکرنا نمرا.	22.49 دێ بیتە 22.5

ئامێرێن ژمێرەری و نمرێن واتایی

تۆ ئامیرێن ژمێرەری د چارەسەرکرنا راهێنانادا یان دپیڤانا دا ب کاردئینی چونکە ژتە بلەز ترە بەلێ پا ژمێرەر هژمارا نمرێن واتایی ئەڤێن د پیڤانا دا هەین لبەر چاڤ وەرناگریت ئامیرێن ژمێرەری زێدە بژێیێ درێکییێدا دکەت ئەو بەرسڤا ددەت هند نمرە تێدانە کا مونیتەرێ وێ چەند رێکێ ددەتێ. بۆ بنە جهکرنا رێبازا دروست، ئەو بەرسڤێن نموونێن دڤێ پەرتووکێدا هاتین دێ هند نمرێن واتایی تێدابن هندی رێکیا پیڤانێ بخازیت.

بۆ هندێ دا دبەرسڤێ دا هەژمارا دروست ژ نمرێن واتایی تێدابن، ئەم هندەك جارا پەنادبەینە خرکرنا (**نێزیك کرن** rounding) ئەنجامێن ژمێرکرنێ، بکارئینانا رێسایێن هاتینە دیارکرن د خشتەێ **1-7** دا. و دڤێ پەرتووکێدا ئەنجامێن ژمێرکرنێ پشتی هەر کردارەکێ بیرکاری دێ نێزیك کەین . بۆ نموونە ئەنجامێ زنجیرە کردارێن لێکدان ودابەشکرن ل دویف رێسایێن تایبەت ب وانڤە دێ نێزیك کەین. بەری بچینە کردارێ کۆم کرن یان لێدەرکرنا ژمارەی، پرسیارێ ژ ماموستای بکە، ئەرێ پێدڤێت تۆ هەر بەرسڤەکێ نزیك کەی یان بهێلێ بۆ پشتی ب دوماهی هاتنا هەمی ژمێرکرنا..

خرکرن (نێزیك کرن)

لادانا خانا یە د پیڤانێ دا ل دویف رێسایێن دیار کری ، دا پیڤانێ ژمارەیەکا داخارکری ژ خانێت واتایی هەبن.

پێدچوونا پشکا 2-1

1. یەکە یێن سیستەمێ دەولەتی یێ یەکەیا چنە ئەوێن دڤان پیڤانێت ل خارێ دا بکاردئینن؟:

أ. درێژیا مەلەڤانگەهەکێ.

ب. بارستایی ئاڤێ د برکێدا.

ج. کاتێ پێ دچێت کۆ مەلەڤان برکێ بشەقینیت.

2. ئەڤان پیڤانا بگوهرە ل دویف ئەڤێن ل خارێ دیار :

أ. 6.20 mg ب یەکا kg

ب. 3×10^{-9}s ب یەکا ms

ج. 88.0 km ب یەکا m

3. سێ قوتابیان هەر ئێکی سێ جارا چری یا پارچە قورقوشمەکی پیڤا، ئەگەر تو بزانی کو چری یا قورقوشمی $11.34\ g/cm^3$ یە پشتی تەماشاکرنا ئەنجامێ هەر ئێك ژڤان قوتابیان، کیش وان ئەنجاما یێ هویرە؟ کیش وان یێ رێکە؟ وکیش وان نەیێ رێکە ونەیێ هویرە؟

أ. ئارین $11.32\ g/cm^3$ ،$11.35\ g/cm^3$ ،$11.33\ g/cm^3$

ب. کوردین $11.42\ g/cm^3$ ،$11.44\ g/cm^3$ ،$11.43\ g/cm^3$

ج. بەرزین $11.04\ g/cm^3$ ،$11.34\ g/cm^3$ ،$11.55\ g/cm^3$

4. رێسایێن نمرێن واتایی بجهبینە بۆ ئەنجامدانا ئەوان ژمێرکرنێن ل خارێ؟

أ. $26 \times 0.02584 = ?$.

ب. $15.3 \div 1.1 = ?$

ج. $782.45 - 3.5328 = ?$

د. $63.258 + 734.2 = ?$

پشکا 3-1

زمانێ فیزیایێ
The language of physics?
بیرکاری و فیزیا

3-1 نیشادەرێن پێرابوونێ

- راڤەدکەت، داتایێن خشتا و هێلکاریا روونکرنێ.
- دەرئەنجام دکەت، هاوکێشێن فیزیایی ژ هێلکارییێن روونکرنێ.
- جوداکرنێ دکەت دناڤبەرا هێمایێن یەکەیا وهێمایێن برا.
- ب کاردئینیێت، شروڤەکرنا رەهەندی بۆ ئەسەحکرنێ ژ راستیا هاوکێشێن فیزیایی .
- ئەنجام ددەت، ژمێرکرنێن پلا مەزنییێ.

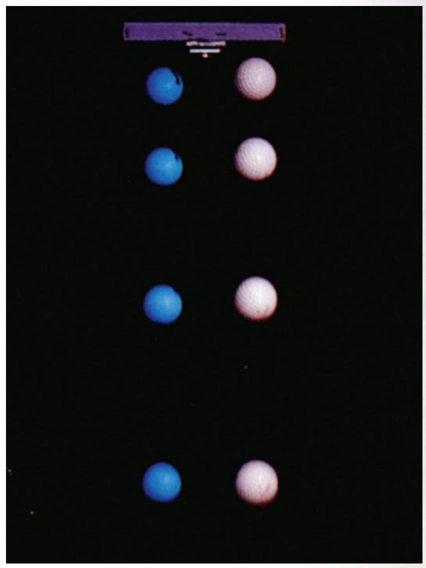
دەمێ زانایێن فیزیایی مودێلێن سادە چێدکەن دا جیهانا راستەقینە ب باشترین شێوە تێبگەهن، هۆیێن بیرکارییێ بۆ شروڤەکرن وکورت کرنا تێبینیێن خۆ ب کاردئینن. پشتی هینگێ دشێن پەیوەندیێن بیرکاری دناڤبەرا برێن فیزیاییدا بکاربینن دا پێش بینی بکەن کادبارێت دیارکریدا دێ چ روبدەت.

خشتە وهێلکارییێن روونکرنێ

رێکێن جیاواز بۆ نواندنا داتایان هەنە، دا ل تاقیکرنا روون کری د **شێوێ 11-1** دا بنێرین. ئەڤ تاقیکرنە گریمانا گالیلوی سەح دکەت دماوێ کەفتنا گۆیەکا گۆلف وگۆیەکا مێزێ دا، وبیڤانا ئەوێ دوریا هەرئێك ژوان دەمەکێ دیارکریدا دبریت. ئەنجام ب شێوێ کۆمەلەکا نمران هاتنە تۆمارکرن کو ئاماژە ددەنە دەمێ کەفتنێ وئەو دووریا هەر گۆیەك ژوانا مەیانا کەفتنا خودا دبرێت. وریکا گونجای بۆ شروڤەکرنا داتایا ئەوە کو دخشتەکی دا بهێنە دانان وەکو **خشتێ 1-8** ، ئەڤ داتایە ئاراستەیەکێ دیارکری روون دکەت ودیاردبیت کو دەمێ کەفتنێ زێدە دبیت ب زێدەبوونا دووریا کەفتنا گۆیێ.

خشتە 1-8 **داتایێن تاقیکرنا گۆیا کەفتی**

دەمێ ڤەکیشای (s)	دووریا کەفتنا گویا گولف (cm)	دووریا کەفتنا گویا مێزێ (cm)
0.067	2.20	2.20
0.133	8.67	8.67
0.200	19.60	19.59
0.267	34.93	34.92
0.333	54.34	54.33
0.400	78.40	78.39



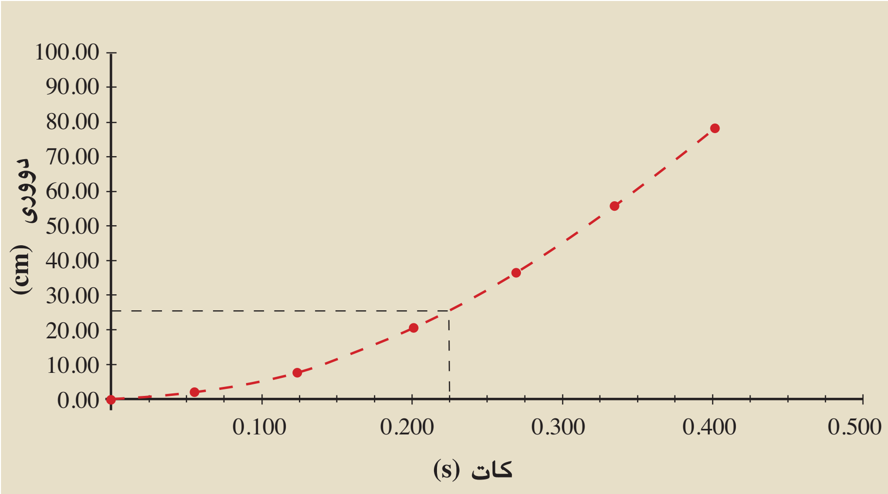
شێوێ 11-1
تاقیکرن بۆ پشت راست بوون ژ گریمانا گالیلوی دماوێ کەفتنا دوو گوێن جیاواز دبارستایێ ویەکسان دقەبارەیدا .

نیگارکرنا چەماوەیەکی کو دووریا کەفتنا گویەکێ د ماوێ هەر دەمەکیدا دا بنوێنیت هەروەکو دشێوێ **12-1** دا، یێ روونکرییە ، باشترین رێکاریە بۆ شروڤەکرنا ئەڤان داتایا :– بۆ نموونە ئەڤ چەماوەیە رێکێ ددەت بۆ خەملاندنا دوریا کەفتنا گویێ دمەیانا دەمەکێ دیار کریدا کو دناڤ داتایاندا نەبیت، (بۆ نموونە 0.225 s). دیسا شێوەیێ چەماوەی زانیاریا ل سەر پەیوەندی دناڤبەرا دەمی ودوورییێدا ددەت.

هەروەسا ئەم دشێین ئەڤێ هاوکێشا ل خارێ دیار بکاربینین بۆ وەسف کرنا پەیوەندیێ دناڤبەرا گوراوێن ئەڤێ تاقیکرنێ:–

$$\text{گوهورینا جهی (m)} = 4.9 \times [\text{دەمێ کەفتنێ (s)}]^2$$

ئەڤ هاوکێشە رێکێ ددەت بۆ نیگارکرنا چەماوەی و پێشبینیا گوهۆرینی دجهیدا دمەیانا هەر دەمەکێ کەفتنێدا.



شێوێ 12-1

ئەڤ هێلكاریا روونكرنێ رێكاریەكا گونجایە بۆ كورتكرنا داتایا، وپەیوەندیێ دناڤبەرا دووریا كەفتنا تەنی ودەمێ كەفتنێ دیار دكەت.

گرنگیا هاوكێشێن فیزیایی

ل دەمێ زانایێن بیركاریێ هاوكیشا ب كاردئینن بۆ وەسف كرنا پەیوەندیا دناڤبەرا گوراواندا ، زانـایێن فـیزیـایـێ بـیركـاریـێ وەك ئـامراز ب كـاردئـینن بۆ وەسف كرنـا پەیوەندیا دناڤبەرا برێن فیزیایی دیارەكێ دیار كریدا.

بۆ نموونە، رەنگە گوراوەك یان چەندین گوراو كار كەتە سەر ئەنجامێت تاقیكرنەكێ. و دبـاردوخێ پێشبین كرنێدا. هـاوكێشا فیزیـایی دبیتە كورتە روونكرنەك یاراگرتی ل سەر مودێلێ وی باردوخی. راستەكو هـاوكێشە ئەوان راوبووچوونێن مە ل سەر چەوانیا پـێكـڤـەگرێدانـا دوو گـوراوا یـان زێدەتر دیـار دكـەتـە ڤـە. لـێ پـتریـا هـاوكـێشێن گرنگ دفیزیایێدا ژمارە تێدا نینن، بەلكو ئەو هـاوكێشە وەسف كرنە بۆ پەیوەندیێ د نـاڤبەرا برێن فیزیـایی. بۆ هندێ دا هـاوكێشە دسادەترین شێوەدا بن زانـایێن فیزیـایی بۆ وەسف كرنا برێت فیزیایی پیتا ب كاردئینن. بۆ نموونە پیتا v دهێتە ب كـارئینان كو ئـامـاژەی ددەتە «برا لـەزاتیێ» وپیتێن گریكی بۆ وەسف كرنا كردارێن بیركاری دهێنە ب كـارئینان. بۆ نموونە هندەك جارا پیتا Δ (دەلتا) دهێتە بكارئینان كە ئـامـاژەی ددەتە (جیاوازی دنـاڤبەرا) یان (گوهۆرین د)،وپیتا Σ (سیگمـا) ب واتە «كۆ یـان سەرجەم».

ئەگەر ئەم ئەڤان زاراڤا بكاربینین، چێدبیت ئەو هـاوكێشا بەری نووكە ب ڤی شێوەی بنڤیسین.

$$\Delta y = 4.9(\Delta t)^2$$

هێمایێ Δy ئـامـاژەی ددەتە گوهورینێ د جهێ گوییێدا ژ خـالا دەسپێكرنا لڤینا وێ، وهێمایێ Δt ئـامـاژەی ددەتە دەمێ پێ ڤەكێشـای هەر ژ گـاڤا دەسپێكرنێ.

تە د **پشكا 2-1** دا دیت كە یەكە ب هێما دهێنە نواندن ئەوژی پیتین لاتینی یین ئـاسایی نە. وبرێن فیزیایی ژی ب هێما دهێنە نواندن ئەوژی پیتێن لاتینی یێن خویلن . ود پاشبەندێ (ب) دا ، خشتا دێ بینی، دێ هـاریكاریا تە كەن بۆ نیاسینا هێمایێن یەكەیا وبرێن فیزیایی ئەوێن دكەڤنەدرێ یا خواندنا تە یا رانستێ فیزیایێ دا. **خشتێ 9-1** هندەك هێمایێن گوراوا ویەكەیا روون دكەتەڤە.

خشتێ 9-1 هێمایێن گوراوا و یەكەیان

بر	هێما	یەكە	پیتی یەكەكە
گۆهورین دجهی دا	Δx ،Δy	مەتر	m
ماوێ دەمی	Δt	چركە	s
بارستا	m	كیلۆگرام	kg

هەڵسەنگاندنا دارشتێن فیزیایی

شروڤەکرنا رەهەندی Diensional analysis

مەگرتی کۆ ترومبێلەك ، هەروەك ئەڤا د **شێوێ 13-1** دا دیار ، ب گورێ 88 km/h دلڤیت، وتەدڤێت ماوێ دەمێ ڤەکێشای بۆ برینا دووریا 725 km بزانی. ڤێجا چەوا دێ رێکاریەکا دروست بۆ شروڤەکرنا ئەڤێ پرسیارێ هەلبژێری؟ دشیانێن تەدایە رێکاریەکا کاریگەر دبێژنێ شروڤەکرنا رەهەندی dimensional analysis بهێتە بکارئینان. ئەڤ شروڤەکرنە ل سەر شیانێن چارەسەرکرنا رەهەندا وەك برێت جەبری دراوەستیت بۆ نموونە، چێدبیت دوو برتنێ ئەگەر هەمان رەهەند هەبن بهێنە کۆم کرن یان ژێك برن.ئەڤجا پێدڤییە هەردوو لایێن هاوکێشی هەمان رەهەند هەبن.

ئەڤێ تەکنیکێ ل سەر پرسیارا ترومبێلێ دێ جێ بەجێ کەین ئەڤا لەزاتیا 88 km/h دلڤێت. تێبینی دکەین کو رەهەندا لەزاتیێ پێکهاتیە ژ درێژی ل سەر دەمی ورەهەندێ دووریا بری درێژییە. وئەگەر لەزاتیێ لێکدانا دووریێ بکەین دێ ئەنجام ب ڤی شێوەی ب دەست مە کەڤیت:

$$\text{گور x دووری} = \frac{\text{درێژی}}{\text{دەم}} \times \text{درێژی} = \frac{\text{درێژی}^2}{\text{دەم}}$$

$$\text{یان} \quad \frac{6.4 \times 10^4\ km^2}{1.0\ h} = \frac{88\ km}{1.0\ h} \times 725\ km$$

یا دیارە کو ئەو رەهەندا دبەرسڤێدا ب دەست مەکەفتی نەدەمە هەر وەکو مە دڤێت. بۆ هندێ کو بەرسڤەك ب دەست مە بکەڤیت رەهەندێ وێ(یەکەیاوێ) دەم بیت ، پێدڤیە تو دووریێ دابەشی گورێ بکەی ل دیف ئەڤا ل خارێ:

$$\text{درێژی} \div \frac{\text{درێژی}}{\text{دەم}} = \frac{\text{درێژی x دەم}}{\text{درێژی}} \text{یان}\ 8.2\ h = \frac{725\ km \times 1.0\ h}{88\ km} = \text{دەم}$$

بۆ شروڤەکرنا پرسیارێن ب ساناهی وەك ئەڤا ل سەری تو پێدڤی ب شروڤەکرنا رەهەندی نابی. بەلێ دبارێن ئالوزتردا شروڤەکرنا رەهەندا وەك قوناغەکا سەرەتایی یا شارەزا دهێتە هژمارتن ودێ بوتە وەختێ شروڤەکرنێ گەلەك کێم کەت..

پلا مەزنیێ: Order of Magnitude

مەودایێ زانستێ فیزیایی هندێ بەرفرەهە کو پێدڤی نمرێن مەزن بیت وەك ئەو نمرێن دبیاڤێ زانستی ستێر ناسیێ دا دهێنە بکائینان، یان نمرێن بچووك وەك وان نمرێن دبوارێ زانستێ ناووکی دا دهێنە ب کارئینان..

ژبەر هندێ هندەك جارا یاب مفایە نرخێ بەرسڤێ بخەملینین بەری ب هویری پرسیار بهێنە شروڤەکرن . دبێژنە ڤێ جورێ خەملاندنێ هژمارتنا پلا مەزنیێ order of magnitude ئانکو دەست نیشانکرنا توانا نمریا 10 یانزیك تر بۆ نرخێ ژمارەیی یێ راستەقینە یێ برا فیزیایی. ئەڤ هژمارتنە هاریکاریا تە دکەت بۆ بریاردانا نەدروستیا ئەوان بەرسڤێن کوهەمان پلا مەزنیێ تینە هەر چەند بەرسڤ یا هویر بیت.بۆنموونە داپرسیارا گەشتا وێ ترومبێلێ وەربگرین ئەڤا دبابەتێ شروڤەکرنا رەهەندی دا ئەم ل سەر ئاخفتنێ پێدڤییە دوویێ دابەشی لەزاتیێ بکەن تا کو کات ب دەست مە بکەڤیت.

شروڤەکرنا رەهەندی

بکارئینانا رەهەندایە بۆ دانانا هندەك هاوکێشێن فیزیایی یێن سادە یان بۆ ئەسەحیێ ژ دروستیا وان.



شێوێ 13-1

شروڤەکرنا رەهەندا رێکەکا هویربینێ یا ب مفا دهێتە هژمارتن بۆ گەلەك جورێن پرسیارا وەکی پرسیارا کاتێ پێدڤی بۆ ترومبێلەکێ کە دووریا 725 km ب لەزاتیا 88 km/h دبریت.

پلا مەزنیێ

توانا ژمارە 10 یا نێزیکتر بۆ بهایێ ژمارەیی یێ برا فیزیایی.

چونكه دووريا 725 km نێزیكتره بۆ 10^3 km یان (1000 km) ژ 10^2 km یان (100 km) ڤێجا 10^3 km دێ بكارئینین، لێ لەزاتیا 88 km/h ئەو بخو نێزیكی 10^2 km/h یان (100 km/h) یە، لەوما، پلا مەزنیا ماوێ دەمی پێكهاتیە ژ :

$$\frac{10^3 \text{ km}}{10^2 \text{ km/h}} = 10 \text{ h}$$

ئەڤ بهایە ئاماژەی ددەتە بەرسڤا دروست كو پێدڤییە نزیكتر بیت بۆ نمرەیا 10 ژ نمرەیا 1 یان نمرەیا 100 . بەری نووكە تە دیت كو بەرسڤا دروست 8.2 h بەرسڤەكا گونجایە دگەل هژمارتنا پلا مەزنیێ. دیسان چێ دبیت پلا مەزنیێ بهێتە بكارئینان دوان باراندا كو زانیارێن پێدڤی ل دوور وێ چەندێ نەبن .

بۆ نموونە :– چەوا دێ برا وێ سوتەمەنیێ خەملینین ئەوا ترومبێل سالانە ل وەلاتەكی دمەزێخن؟

دقوناغا ئێكێ دا دێ مەگرتی كەین كو ژمارا خەلكی هەرێما كوردستانێ 6,000,000كەسن وهەر خێزانەك ژ پێنج كەسان پێك دهێت وئێك ترومبێل یاهەی. هوسا یا دشیان دایە ژمارا ترومبێلا دڤێ هەرێمێ دا ب 500,000 ترومبێل بهێتە خەملاندن، یان ب 5×10^5 ترومبێل . دقوناغا دووێ دا وێ دووریێ ئەڤا هەر ترومبێلەك سالانە دبریت دێ خەملینین. هندەك ترومبێل نزیكی 10,000 km دسالێ دا دبرن و هندەكێن دێ نزیكیێ km 30,000 برن . ود شیاندایە پلا مەزنیێ بۆ ناڤەندا دوور یێ 20,000 km یان 2×10^4 km ب 10^4 km ب خەملینین.

ئەگەر مەگرتی كو ترومبێل $20\ l$ ژ سووتەمەنیێ بۆ برینا 100 km دمەزێخیت. ڤێجا ئەوا سالانە دمەزێخیت دێ بیتە :

$$(20\,000 \text{ km}) \times 20\ l / 100 \text{ km} = 4000\ l.$$

ئەگەر ئەم ڤێ نمرێ ب ژمارا ترومبێلا ئەوا خەملاندی ب 1000 000ترومبێل لێكبدەین، دێ بینین كو ئەو سووتەمەنیا سالانە دهێتە مەزاختن نزیكی:

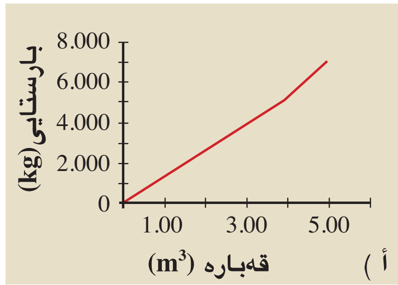
$$1 \times 10^6 \times (4000\ l / \text{ترومبێل}) = 2 \times 10^9\ l.$$

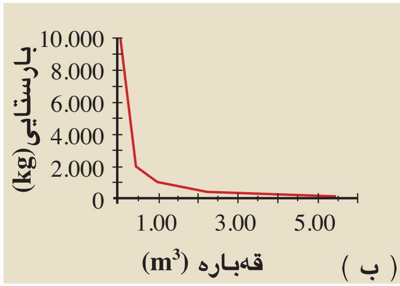
دراستیدا ئەڤ ژمارە كێمترە ژ ژمارا راستەقینە، ژبەر كو وەختێ مە ژمارا نزیككری یا ترومبێلا خەملاندی مە ل بەر چاڤ نەكر كو چێدبیت خیزانێ پتر ژ ترومبێلەكێ هەبیت. هەروەسا مەزاختنا بازرگانی یا سووتەمەنیێ مە نە هژمارتی

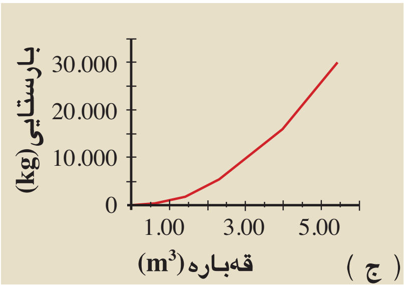
پێداچوونا پشکا 3-1

1. کیش ڤان هێلکاریێن رونکرنێ یێن دهێن ڤان داتاییێن ل خارێ دیار دکەن؟

بارستایا هەوای (kg)	قەبارێ هەوای (m^3)
0.644	0.50
1.936	1.50
2.899	2.25
5.159	4.00
7.096	5.50







شێوێ 1-14

2. کیش ژ ڤان هاوکێشێن ل خارێ دگونجیت دگەل داتاییێن پرسیارا ژمارە (1).

أ. 1.29 (قەبارە) = $(\text{بارستایی})^2$

ب. 1.29 = بارستایی × قەبارە.

ج. 1.29 × قەبارە = بارستایی.

د. 1.29 × $(\text{قەبارە})^2$ = بارستایی

3. یەکەیێن وان برا دەسنیشانبکە ئەڤێن پێکهاتەیێن ڤان یەکەیێن ل خارێ وەسف دکەن.

أ. kg (m/s) (1/s)

ب. (kg/s) (m/s^2)

ج. (kg/s) $(m/s)^2$

د. (kg/s) (m/s)

4. کیش ژ ئەڤێن ل خارێ باشترین خەملاندنە بۆ پلا مەزنیا بلندیا چیایەکی ب مەترا؟

أ. 10^0 m

ب. 10^1 m

ج. 10^2 m

د. 10^3 m



بازاڕى بكارئينانىٚ

چێدبیت بەری نووکە تە ئەڤ ریکلامە خواندبن:- « فروشتنا سەدان هەزار بوتلێن ئاڤا کانزایی» یان « ژبو رازیکرنا ملیونەها بکڕا» ئەڤە ژمارێن زور دمەزنن. کی ب هژمارتنا ڤان هەمی بوتلا و ئەڤان بکڕا رابوویە؟ ئەریٚ چێدبیت باوەری ب ڤان نمرەیان بهێت؟ دبارێ زۆربەیا نمرەیێن مەزندا ، وەك ژمارا ستێرا دگەردوونیدا ، ژمارە ب هویری ناهێتە زانین. ب راستی کەسێ نەڤێت ژمارە ب هویر یا بوتلێن ئاڤا کانزایی یان ژمارا بکڕا یان ژمارا ستێرا دگەر دوونیدا بزانیت، ب راستی ژمارا ڤان تشتا خەملاندنن کو ل سەر هندەك داتایێن دی دراوەستن، وەك ژمارا بوتلێن ئاڤا کانزایی ئەڤێن ل کۆمپانییێ دهێنە داگرتن، یان داهاتییێ فروشتنا کومپانیەکا دیار کری، یان ژماراستێرێن دیار ل پنیەکا دیارکری ژ عەسمانی. بۆ زانینا کا ئەڤە چەوا چێدبیت، دێ مەگرتی کەین کو ژمارا بوتلێن ئاڤا کانزایی ئەڤێت ل هەرێما کوردستانێ هاتینە فروشتن هاتە خەملاندن ب ملیونەکا بوتلا درۆژیدا و بۆ ماوێ دەهـ سالێن بوری (واتە 3650 ڕۆژ) و ل دویف ئەوێ مەگرتییێ ، بەرهەم ئینانا کۆمپانیا ئاڤێ ژ .



بوتلا ب درێژیا وان سالان

$$3.65 \times 10^{9}\ \text{بوتلێ} = \frac{10^{6}\ \text{بوتلێ}}{\text{ڕۆژ}} \times 3.65 \times 10^{3}\ \text{ڕۆژ}.$$

بەلێ چەوا دێ ئەسەحییێ کەین ژ دروستیا ڤان خەملاندنا دگەل هندێ دا کەسەکێ ئەڤ بوتلە هەمی نە هژمارتینە؟

دشیانێن تەدا یە ئەسەحییێ ژێ بکەی بشتی خواندنا تە بو رامانا ئەڤان خەملاندنێن ل خارێ بو هەرکەسەکی وببینی کو ئەنجام جهێ رازیبوونێ یە.

مەگرتی کو هەژمارا خەلکێ کوردستانێ نزیکی (6) شەش ملیۆن کەسایە، ڤێجا ئەگەر ئەم ملیونەکا بوتلێن مەزاختی دوژێ دا ل سەر 6 شەش ملیۆن کەسان دابەش بکەین دێ نمرەیا $\frac{1}{6}$ ب دەست مە کەڤیت، ئەڤەژی ڕامانا کو هەر ئێك ژ شەش کەسا د رۆژێ دا بوتلەکێ ئاڤا کانزایی دمەزێخیت. لێ ئەڤێن دی ژ سەرجاوێن دی ئاڤێ ڤە دخون . ل سەر ڤێ چەندێ وەسا دیارە کو ئەڤ گریمانە یاپەسەندە. و ئەگەر هەرئێك ژ شەش کەسا ل کوردستانێ چ پیچەك کێمتر یان پیچەك زێدەتر ژ بوتلەکێ ئاڤا کانزایی دئێك روژدا ب مەزێخیت ، نە ئێك بوتلێ تمام ، ئەم دشیێن ئەوا کەسەکی مەزاختی ب هەژمێرین دبورینا ماوەیەکێ درێژتر داوەك مەهەکێ بۆ نموونە ، دوی وەختی دا دێ بێژین کو ناڤەندا مەزاختنا ئاڤێ ژلایێ کەسەکی ڤە ژ هەر شەش کەسا ل کوردستانێ، دئێك مەهـ دا ، نزیکی (30) بوتلێن ئاڤا کانزایی نە. ب ڤێ رێکێ دێ بینین کو هژمارتنا ناڤەندا مەزاختنی بۆ ئێك کەس هاریکاریا مە دکەت کو بریارێ بدەن ل سەر دروستیا گریمانێن مەزاختنێ ئەوێن ئەم دەینین.

تو دشێی رێکەکا وەکی ئەڤا ل سەری بکاربینی بۆ خەملاندنا ژمارا موبایلا ئەڤێن هەیڤانە ل هەرێما کوردستانێ دهێنە فرۆشتن.



پوختیێ بەندیێ 1

بیرۆکێن بنەمایی

بشکا 1-1 زانستیێ فیزیاییێ چییە؟

- زانستیێ فیزیاییێ: لێڤەکولینا جیهانا سروشتییە، ژ لڤینێ و وزێ وووزە وەهەتا رووناهی و کارەبیێ.
- زانستیێ فیزیاییێ پرگرامیێ زانستی ب کاردئینیت بۆڤەدیتنا یاسایێن گشتی کو چێدبیت بهێتە بکارئینان بۆ دانانا پێشبینیا کو بارێن هەمە جور ب خوڤە دگرن.
- تەکنیکا بەر بەلاڤ وپاپەیرەوکری د زانستیێ فیزیاییێدا بۆ شروڤەکرنا بارەکیێ ئالۆز، پێکهاتیە ژ پشت گوهـ ئێخستنا هۆکارێن نە دگونجای و داهێنانا مودێلەکیێ کو تشتێن بنیاتی د سیستەمی یان دبارێدا وەسف بکەت .

پەشکا 1-2 پیڤان د تاقیکرنادا

- بۆ ئاماژە دانا پیڤانا د زانستیێ فیزیاییێدا یەکێن سیستەمیێ دەولەتی بۆ یەکەیا دیێ بکارئینن، ئەوژی سیستەمەکە کۆمەڵە یەکەیێن بنەمایی ودەسپێکەرا بۆ وەسف کرنا پیڤانێن برێن فیزیایی ب کاردئینیت.
- هویری ئاماژەی ددەتە رادیێ نێزیکیا پیڤانیێ ژ راستییێ . وریکی ژ پلا دەست نیشان کرنیێ ددەزگاییێ پیڤانێدا ییێ بکارهاتی پەیدا دبیت.
- نمرێن واتایی دهێنە بکارئینان دا ئاماژە بدنە نمرێن ئەسەح ونمرێن نێزیککری د پیڤانێدا.
- رێسایێن نمرێن واتایی هۆیەکە بۆ ئەسەحکرنیێ ژ داتایێن هاتینە بکارئینان بۆ دەستکەفتنا وی ئەنجامی.

پشکا 1-3 زمانیێ فیزیاییێ

- فیزیازان کاریێ خو ب سانـاهی تر لێ دکەن ب پوختەکرنا داتایا دخشتە وهێلکارییێن روونکرنێدا ، وکورت کرنا برا دهاوکێشادا.
- چێدبیت شروڤەکرنا رەهەندا هاریکارییێ بکەت بو پشت راست بوونیێ ژ دروستیا هاوکێشا زانستی.
- هەژمارتنێن پلا مەزنییێ رێکی ددەت بۆ خەملاندنا بلەز بۆ رادیێ گونجانا بەرسڤیێ دگەل باردۆخی.

هێمایێن گوراوا

بڕ		یەکە
Δx ،Δy	گوهۆرین دجهیدا	m (مەتر)
Δt	ماویێ دەمی	s (چرکە)
m	بارستایی	kg (کیلۆگرام)

زاراڤێن بنەمایی

پرۆگرامیێ زانستی
(6 ل) Scientific method

سیستەم (6 ل) System

مۆدێل (7 ل) Model

تاقیکرنا رێککەر
(8 ل) Controlled experiment

رەهەند (10 ل) Dimension

هویری (15 ل) Accuracy

رێکی (15 ل) Precision

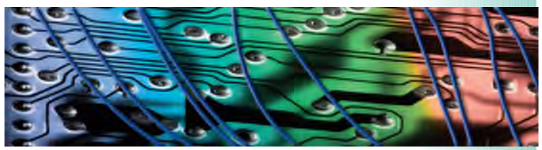
جیاوازی دگۆشا لێ نێرینێدا
(16 ل) Parallax

نمرێن واتایی
(17 ل) Significant figures

نێزیك کرن
(19 ل) Rounding

شروڤەکرنا رەهەندی
(22 ل) Dimensional analysis

پلا مەزنییێ
(22 ل) Order of magnitude



پێداچوونا بەندێ 1

پێداهەرە و هەلسەنگینە

زانستێ فیزیایێ:

پرسیارێن پێداچوونێ

1. ڤەگەریێ **بەخشتەی 1-1** لاپەرە 5 دا ب کێماتی ڤە دووا ژبیاڤێن زانستێ فیزیایێ دەست نیشان بکەی، کە هەر ئێك ژ ڤان بارێن ل خارێ بخوڤە دگریت:

أ. چێکرنا سیستەمەکی بۆ مەزن کرنا دەنگی دناڤ ترومبێلا تە دا.
ب. خۆە هەلاڤێتن ب کنفکەکا لاستیکی.
ج. خەملاندنا گەرماتیا گوریا ئاگردانەکی ب لێنێرینێ.
د. خۆە نوقم کرن د برکا مەلەڤانگەهێ بۆ تەزاندنا لەشی دروژەکا گەرمدا .

2. کێژ ڤان سیناریوێن دهێن لگەل پروگرامێ زانستی دگونجن؟

أ. مەکینا ترومبێلەکێ یا شول دکەت و میکانیکی یەك یێ گوهداریا دەنگێ مەکینێ دکەت دا بگەهیتە بیروکەکێ ل دور گرفتاریێ. پشتی را پەیداکری ڤییا خو پشت راست کەت ژ دروستیا بیروکا خۆە ئەوژی ب عەیارکرنا سلولیێ لەزاتیێ پشتی زانی کو گرفتاری نە ژ وێرێ یە بریاردا کو بیروکا وی یا خەلەتە . ل دوماهیێ بریار دا کو گرفتاری ژ (فیت پەمپی)یە . وراوێژی ب هندەك میکانیکی یێن دی کر ل دور دورستیا دەرئەنجامدانا خۆە.

ب. ژبەر جیاوازیا بیرورا ل دور جهێ سەیرانێ ئەوا پولەکێ بریار دا کو پێ رابن، بەرپرسێ پولێ ب دەنگدانەکێ رابۆ زروبەیا قوتابیان دەنگ دا بچنە باخچەیەکێ گشتی شینا بچنە کنارێ دەریایێ.

ج. تیپا قوتابخاناتە گەهشتە یاریا دوماهیێ ژ پالەوانیا قوتابخانا بۆ تەپا سەبەتێ هەڤالەکێ تە ژ قوتابخانا دی یا هەڤرك دبێژیت تیپا قوتابخانا وی دێ ب سەرکەڤیت ژبەر کو یاریکەرێن وێ پتر حەزا سەرکەفتنێ یا هەی ژ یاریکەرێن تیپا قوتابخانا تە .

د. ئاف ژ ئاڤچزکا ڤەخارنێ بۆ بلندیا پێدڤی ناهێتە هەلاڤێتن. دیارە دەستکێ ئاڤچزکێ یێ سستە، ژبەر هندێ و دگەل بادانا دەستکی تو هەولدەی بۆ ژناڤبرا پالدەی ودوی دەمی دا ئاف بۆ بلند دێ هێتە هەلاڤێتن و دێ ب ساناهی ڤەخوی. خەم خور بە ئەڤا تە کری بێژە هەڤکارێن خۆە.

3. تە بریار دا بۆ هەلبژاتنا ترومبێلەکا نوی ب کارئینانا پروگرامێ زانستی تو دێ چ کەی ؟

4. هزرا خو دڤێ رستێدا بکە: ((رویڤیێ قەهوایی یێ پێ سڤك خوە دسەرسەیێ تەمبەلرا هاڤێت)) ئەو چ لایەنن زانایێ فیزیایی دێ پشت گوهـ ئێخنیت وەختێ مودێلەکێ دانیت بۆ ڤینا رویڤی دڤی باردۆخیدا؟

یەکێن SI

پرسیارێن پێداچوونێ

5. یەکەیا بنەمایی یا گونجای ژ یەکەیێن سیستەمێ دەولەتی یا پێدڤی (دگەل دەستپێکا ل دەمێ پێدڤی بوونێ) بۆ ڤان برێت ل خارێ دیاربکە:

أ. دەمێ پێدڤی بۆ کارپێ کرنا سی دی یەکی د دەزگایێ ستیریوییێدا.
ب. بارستایا تۆرمبێلەکا پێش برکێ.
ج. درێژیا یاریگەهـا تەپا پێ ی.
د. تیرێ پارچە پیتزایەکا مەزن.
هـ. بارستایا پشکەکا گۆشتی.
و. ماوێ دەمێ وەرزەکێ خواندنێ.
ز. دووری دناڤبەرا مالا تە و قوتابخانێ .
ح. بارستایی یا تە.
ط. درێژیا هولا تاقیگەهـا فیزیایێ ل قوتابخانا تە.
ی. درێژیا تە.

6. یەکا پیڤانا لەزاتیێ m/s یە، ئایا یەکەیا پیڤانا دوو جایا لەزاتیێ چییە؟

7. یەکا پیڤانا هێزی نیوتنە($1\ Newton = 1\ kg{\bullet}m/s^2$) ویەکا پیڤانا لەزاتیێ(m/s) یە، ئایا یەکا بەرسڤا دەست کەفتی ژ دابەشکرنا هێز بسەر لەزاتیێ چییە؟

پرسیارلدۆر تێگەهان

8. هندەك جارا بلندیا هەسپەکی ب یەکەیا (بهوست) دهێتە پیڤان. ژ بەر چ ئەڤ یەکە ب پیڤەرەکێ نەیێ هویر هاتە هژمارتن هەتا کو هاتە پێناسە کرن بڤی رەنگێ خارێ : «1 بهوست = 20 cm».

9. باشییێ پێناسا مەتر یا فەرمی دیاربکە کو ئەوژی دوور یەکە رووناهی دماوەیەکی دیارکریدا دبریت. شوینا کو درێژیا راستەیەکێ چێکری ژ کانزایەکێ تایبەت بیت.

10. ئەنیشتاین ئەڤ هاوکێشا ب ناڤ ودەنگ $E = mc^2$ دانا
کە m بارستایی یا تەنی یە و C لەزاتیا رووناهیێ یە،
ئەرێ یەکەیا برا E دسیستەمێ دەولەتیدا بۆ یەکەیا چییە؟

ڕاهێنانێن بجهئینانێ

11. هەر ئێك ژڤان یەکەیێن ل خارێ بگورە:
أ. 2 dm ب یەکەیا mm .
ب. 2 h 10 min ب یەکا s .
ج. 16 g بەیەکا
د. 0.75 km ب یەکا cm .
هـ. 0.675 mg ب یەکا g .
و. 462 μm ب یەکا cm .
ز. 35 km/h ب یەکا
(ڤەگەریێ بۆ نموونا 1 (أ))

12. دەسپێکەرێن یەکەیێن سیستەمێ دەولەتی بۆ یەکەیا ئەڤێن ل **خشتێ (1-4)** ل 12 دا بکاربینە ژ بۆ گوهورینا ئەڤان یەکێن گریمان کری بۆ برێن گونجای.
ا . 10 بەهر
ب. 2000 چۆیچۆ .
ج. 10^{-6} مێری
د. 10^{+9} بزن
هـ. 10^{18} گەردیلە (ڤەگەریێ بۆ نموونا 1 «أ»)

13. لەزاتیا رووناهیێ د بوشاییدا،نزیکی 3.00×10^8 m/s .
دووریێ ب km بژمێرە ئەوا لێدانەکا تیشکا لێزەری دبریت دماوێ سەعەتەکێدا (ڤەگەیێ بۆ نموونا 1 (أ)).

14. تونێ مەتری یەکسانە ب ، 1.00×10^3 kg بلندەکەك (ئاسانسور)دشێت چەند کەسا هەلگریت بێ مەترسی ئەگەر مەزنترین بارێ وێ ئێك تون بیت. بۆ زانین بارستایی یا هەر کەسەکی85 kg؟ (ڤەگەریێ بۆ نموونا 1 «أ»)

هویری ورێکی و نمرێن واتایی

پرسیارێن پێداچوونێ

15. ئەرێ چێدبیت کۆمەلەکا پیڤانا درێك بن بەلێ دهویر نەبن؟ روون بکە .

16. چەند نمرێن واتایی دناڤ ڤان پیڤانێن ل خارێ دا هەنە؟
أ. 300 000 000 m/s
ب. 25.030°C
ج. 0.006 070°C
د. 1.004 J
هـ. 1.30 520 MHz

17. **شێوێ (1-15)** وێنێن گوهورینا یەکەیا ل سەر هندەك کەل وپەلا دیارکریە . راستیێ د هویریا ئەڤان گوهورینا دیار بکە. ئەرێ بەرهەم هێنەرێن ئەڤان کەل و پەلا ژ نمرێن واتایی ب شێوەیەکێ دروست بکارئینانە؟



شێوێ 15-1

18. نووکە یا هاتییە زانین کو لەزاتیا رووناهیێ دبوشاییدا $2.99\ 792\ 458 \times 10^8$ m/s لەزاتیا رووناهیێ ب شێوەیەکی بنڤیسە کو ئەڤێن ل خارێ تێدابن:
أ. سێ نمرێن واتایی.
ب. پێنج نمرێن واتایی.
ج. حەفت نمرێن واتایی.

19. چەند نمرێن واتایی دناڤ ڤان پیڤانا دا هەنە؟
أ.
ب. 78.9 ± 0.2 m
ج. 3.788×10^9s
د. 2.46×10^6 kg
0.0032 mm

20. ئەڤ کردارێن هەژمارتنا جێ بەجێ بکە:
أ. ئەڤان پیڤانا کۆم بکە 756 g و 37.2 g و 0.83 g و 2.5 g .
ب. 3.2 m لەسەر 3.563 s دابەش کە.
ج. π لێکدانی 5.67 mm بکە.
د. 3.8 s ژ 27.54 s دەرکە.

21. ماسیگرەکی دووماسی گرتن درێژیا ئەوا بچویکتر 93.46 cm (ب دوو نمرێن دەیی و چار نمرێن واتایی) و درێژیا ئەوا مەزنتر 135.3 cm ، (ب نمرەکا دەهی و چار نمرێن واتایی) درێژیا گشتی یا هەر دوو ماسیا چەندە؟

22. جوتیارەکی ڤیا چێوری رەزکێ شێوە لاکێشەیی بزانیت، درێژی و پانیاوێ پیڤا، ودیت کو درێژیا رەزی 38.44 m، پانیاوێ 19.5 m ئەرێ چێوێ ڤی رەزی چەندە؟

شروڤەکرنا رەهەندی وخەملاندنا پلا مەزنیێ

پرسیارێن پێداچوونێ

تێبینی: دەمێ هەممارتنا پلا مەزنیێ، ل سەر تە پێدڤی گوتنێ یە ئەو گریمانێت تەیێن سەرەکی سەرەرایێ وان بەهایێن ژمارەیی ئەوێت تودێ دەیە هەرئێك ژوان گوراوێن هاتینە بکارئینان دشروڤەکرنێدا. حێبەت گرتی نەبە ئەگەر ئەنجامێ کارکرناتە یێ جیاوازبیت ژ ئەنجامێن هەڤکارێن تە.

23. گریمان کو هەردوو برێن A، B دوورەهەندێن جیاواز هەنە. کیژ ڤان کردارێن هەژمێری چێدبیت رامانەکا فیزیایی هەبیت؟

أ. A + B ب. A / B

ج. A x B د. A - B

24. پلا مەزنیێ ب یەکەیەکا گونجای بۆ درێژیا هەر تشتەکێ ژ ئەڤێن دهێن ب خەملینە :

أ. مێشەك

ب. پێیەکێ تە

ج. رەهەندێت ئاڤاهیێ قوتابخانا تە.

د. زەرافە

هـ. بلندیا منارەکێ

25. گریمان کو هەر دوو لایێن هاوکێشێ هەمان دووری هەنە، ئەرێ ئەڤەوێ رامانێ ددەت کو ئەڤ هاوکێشە یا دروستە؟

26. ئەڤ هاوکێشا ل خارێ نیڤ تیرێ r بازنەیەکا دوور پێچکری ب سێگوشەکا درێژیا لایێن وێ a و b و c ددەت

$$r = \sqrt{\frac{(s-a)\,(s-b)\,(s-c)}{s}}$$

دەمێ کو: $s = (a + b + c) \div 2$ توێژاندنێ ژگونجاندنا رەهەندی بو ڤێ هاوکێشێ بکە؟

27. کاتە لەرەیێ بەندولەکا سادە دهێتە پێناسەکرن کو ئەو ماوێ کاتێ پێدڤییە بۆ کرنا لەرەیەکا تمام. ئەڤ هاوکێشا دهێت کاتە لەرە T یێ بە ندولەکا سادە ددەت.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

کو (L) درێژیا بەندولێ و (g) تاودانا کێشکرنێیە ئەڤا دهێتە پیڤان ب یەکەیا درێژیێ دابەشی دووجایا یەکەیا دەمی.توێژاندنێ ژ گونجاندنا وەهەندی بۆ ڤێ هاوکێشێ بکە

پرسیار لدۆر تێگەهان

28. دبزاڤەکێدا بو شروڤەکرنا ئێك ژپرسیارێن ئەزموونێ ئێك ژ قوتابیان ئەڤ هاوکێشە ب کارئینا:

لەزاتی (ب یەکا m/s) = تاودان (ب یەکا m/s^2) x دەم (ب یەکا S)

شروڤەکرنا رەهەندی بکاربینە بو پشت راست بوون ژ دورتیا هاوکێشێ.

29. ب خەملینە ئایا چەند چارا مروڤ د درێژیا ژیانا خودا هەناسێ دکەت،وسا دانە کو ناڤەندا ژیێ مروڤی حەفتێ سالە.

30. ب خەملێنە کاچەند چارا دلێ تە د روژەکێدا لێددەت؟

31. ژیێ خوە ب خەملینە ب یەکەیا چرکە (s) .

32. دریکلامەکا جۆرەکێ تایرێن ترومبێلا دا هاتە گوتن کو ئەڤ جۆرە بۆ برینا 1000 000 km ب کێر دهێت. ژمارا وان خولا ب خەملینە ئەڤێن تایرە دوی ماوێ بکارئینانێدا پێ د زڤریت. وەسا دانە کو نیڤ تیرێ تایرێ 0.3 m

33. وەسا هزر بکە کو تو رێڤەبەرێ پێدڤی دانایی ل یانەکا پالەوانێن تەپا پێ ی زکارێ تەیە دابین کرنا ژمارا پیدڤی ژ تەپا (گوپا). هندەك ژوان تەپا چێ دبیت ئێدی بکێر نەئێن، یان دماوێ راهێنانێدا یان یاریکرنێدا بەرزەببن. ژمارا تەپا ئەڤێن کو پێدڤییە بکری د هەر سالدا ب خەملینە ئەگەر تیپ 18 یاریا دهەر وەرزەکیدا بکەت.(وەسا دانە کو 5 گۆ دهەر یاریەکێدا خراب ببن یان بەرزەببن).

34. خارنگەهەکا خوارنێن سەرپێ ژگوشتێ ئامادە دکەت راگەهاند کو هەر ژ دەست پێکا دامەزراندنا وێ پتر ژ 50 ملیار دانێن خوارنێ فروشتیە. ب یەکەیا کیلۆگرام kg بارستایی یا گوشتێ هاتییە بکارئینان بو ئامادەکرنا ڤێ ژمارا دانێن خوارنێ ب خەملینە، وژمارا وان گارەشا ئەوێن هاتینە سەرژێکرن بۆ بەرهەڤ کرنا گوشتێ پێدڤی ب خەملینە.

35. ژمارا وان گوێێن (تەپێن) مێزێ یێن پێدڤی بۆ پرکرنا ژوورەکێ درێژ یاوێ 4m و پانیاوێ 4m بلندیا وێ 3m ب خەملینە . (وەسادانە کو تیرێ تەپا مێزێ 3.8cm)

پێداچوونەکا گشتی

36. چێوە و رووبەرێ هەر دوو بازنێن دهێن ب هەژمێرە (ئەڤان هەردوو هاوکێشا ب کاربینە :

(چێوە = r رووبەر = πr^2).

أ. بازنەیەك نیڤ تیرێ وێ 3.5 cm .

ب. بازنەیەك نیڤ تیرێ وی 4.65 cm .

37. دەمێ پێ دچیت بۆ هژمارتنا پارێ 5 ملیار دینارا چەندە، جورێ پارەی 500 دینارە، مەگرتی هژمارتنا هەر کاغەزەکا پارەی 1 چرکە پێ دچیت، ونڤستن وخوارن دروژەکێدا 10 سەعەت پێ دچن.

38. جۆرەکێ ساردەمەنیا ب شێوێ خشتەك دهێتە چێکرن، قەبارێ هەر چاران ژ وانا 3.786×10^{-3} m^3 . درێژیا هەر لایەکی ژ لایێن وی ئامانێ ئەڤان خشتەکا دکەنەتێدا چەندە ؟

39. تو دشێی پلامەزنیێ بۆ قەبارێ گەردەکێ ب دەست ڤە بینی ب رێیا ئەڤێ تاقیکرنا ب ساناهی، دلۆپەکا زەیتێ ل سەر روویەکێ مەزنێ ئاڤێ بەلاڤە بکە. تەگرتی ستوورییا چینا زەیتێ یەکسانە ب تیرێ گەردەکێ، وبارستایا دلۆپا زەیتێ 9.00×10^{-7} kg وچرییا زەیتێ 918 kg/m^3 ، وئەڤ دلۆپا زەیتێ ب شێوێ بازنێ کە تیرێ وێ 41.8 cm بەلاڤ ڤە دبیت. نرخێ نزیك کری بۆ تێرێ گەردا زەیتێ چەندە؟

40. هەر چرکەکێ نیزەکەکا زۆر بچویك کەنیڤ تیرێ وێ 1.0×10^{-6} m دەڤێتە سەر هەر مەترەکا دووجاژ روویێ هەیڤێ ئەڤجا پێدڤی چەند سالا یە بۆ چێبوونا چینەکا ڤان نیزەکا ل سەر روویێ هەیڤێ کو ئەستوریا وێ 1.0m بیت. دا وەسا دانین کو کارتونەکا شێوێ خشتەکی درێژیا لایەکێ وێ 1.0 m ، ل سەر روویێ هەیڤێ یا دانایە، ئایا چەند کات پێدڤییە بۆ پرکرنا ئەڤێ کارتونێ ژڤان نیزەکان؟

41. بارستایی یا سەنتی مەترەکا سێ جا $(1.0\ cm^3)$ ژ ئاڤەکا گەرمیا وێ $25^{\circ}C$ یەکسانە ب 1.0×10^{-3} kg ئایا بارستاییا 1.0 m^3 ژڤێ ئاڤێ چەندە؟

42. مەگرتی ئاڤ 90% ماددێن زیندی پێك دهینیت. وچریا ئاڤێ 1.0×10^3 kg/m^3 ئەگەر تو بزانی
بارستایی = قەبارە × چری ، ئایا برا بارستایی یا:

أ. خانەیەکا شێوە گویی تیرێ وێ $1.0\ \mu m$ چەندە؟
(قەبارە = $\frac{4}{3}\pi r^3$)

ب. مێشەکا شێوە لوولەیی درێژیاوێ 4.0 mm وتیرێ وێ 2.0 mm چەندە ؟ (قەبارەی = $\ell \pi r^2$)

43. بارستایی یا ستێرا کاروان کوژ (زوحەل)
5.68×10^{26} kg وە نیڤ تیرێ وێ 5.85×10^7 m ئایا:

أ. چریا ڤێ ستێرێ (ئەنجامی دابەشکرنا بارستایی ل سەر قەبارە) ب یەکا g/cm^3 چەندە ؟
(قەبارێ گۆیێ= $\frac{4}{3}\ \pi r^2$)

ب. ڕووبەری ڕوویێ ڤێ ستێرێ ب یەکا m^2 چەندە ؟
(ڕووبەری ڕوویێ گۆیێ= $4\ \pi r^2$)

پرۆژە و ڕاپۆرت

هەڵسەنگاندنا پێرابوونێ

1. ئایا تو دشێی بارستایا پاچە دراڤەکێ کانزایی ب تەرازیا خۆە کێشانێ بپیڤی؟ پیڤانا بارستایا چەند پارچە دراڤا تومارکە. پاشی ئەڤێ پیڤانێ ل سەر ژمارا پارچێن دراڤا دابەش بکە دا نرخەکێ نزیك کری بۆ بارستایا پارچەکا دراڤی بەدەست تە بکەڤیت.رێسایێن نمرێن واتایی دڤان هەژمارتنادا پەیرەوبکە. ئەڤان پێنگاڤا ب کارئینانا ژمارێن جیاواز ژ پارچێن دراڤی دووبارە بکەڤە. ب هزرا تە کیش ژڤان خەملاندنا هویر ترە ؟ کیش ژڤان خەملاندنا پتر یارێکە ؟

هەڵسەنگاندنا بادەکێ (File)

2. ل دویف ناڤێ وی زانای وکارێن وی بگەرە ئەڤێ خەلاتێ نوبل یێ فیزیایێ ل سالا بوریدا وەرگرتی. ولێکولینەکێ بنڤیسە ل دوور مێژوویا خەلاتی وناڤێ دامەزرێنەرێ وێ، وئەگەرێ دامەزراندنا وێ وکی دبەخشیت ول کیرێ دهێتە دان . کومپیوتەرێ بکاربینە بۆ نڤیسینا لێکولینا خۆ دناڤ بادەکێ یان بۆ پوستەرەکێ دا و بەلاڤ بکە.

3. تە دەمـژمـێرەك یـاهـەی کو مـیلـەکێ چرکـا یـێ تـێدا، وراستەیەك بۆ ملی مەترا (mm) ، یێ پلە پلە کری یە، و لوولەکەکا نمرە کری ب ملیلترا (ml) ،وتەرازیەکا هەستدار تاکو(1 mg)یا هەی .چەوا تو دشێی ئەڤانا بپیڤی : بـارسـتـایـی یـا دلۆپـەکا ئـاڤێ، کـاتـێ لـەرەیـێ جـوولا هێسکەکێ، قەبارێ کلیبسەکا کاغەزا؟ چەوا تو دێ هوریا پیڤانێن خۆ زێدە کەی؟ ئەڤ کریارێن پێدڤی ب ئاشکرایی بـنـڤـیسە داکو هـەڤـالـەکێ تـە ب کـاربـینـیت وئـەنـجـامـێن گونجای ب دەست بکەڤن.

4. پۆستەرەکی یان شێوەیەکێ دی یێ نیشادانێ ئامادە بکە کەتێدا مەو داییێ دشیاندا بهێتە وەسف کرن بۆ پیڤانا ئێك ژ رەهەندا، وەك دووری یان کات یان پلا گەرمیێ یان لـەزاتـی یان بارسـتایی، چەند نموونەیەکا بدە کو تێدا پـلـەکرن هـاتبیـە پـەیرەوکرن ژ پیڤـانـێت زۆر مـەزن هـەتا پـیـڤـانـێت زۆر بـچـووك، مـەرجـەکـی ژوان نـموونـا هـنـدەك ئەوبن یێن تە بخۆ سەح کرین.


K. S. Plant Ltd.
TEL MEDWAY (01634)711064
UNION PACIFIC

بـــــەندێ 2

هێزا بەرگەگرتنا تەنێن ڕەق

Strength of Solids

ئەو بلند کەرا (کرێن) ب کاردئینین بۆ ڤەگوهاستنا تەنێن گران پێکهاتیە ژ تێلان یان زنجیرێن کانزایی یێن موکم کو تەن ب لایێ وێ یێ خارێڤە دهێنە گرێدان. بەری ڤەگوهاستنا هەر تەنەکێ گران ب بلند کەرێ پێدڤییە ژ هندێ پشتراست بین کو ڤان تێلان یان زنجیران شیانێن بلندکرنا تەنیێن گران هەبن بێ کو بپچیێن.



یا دهێتە پێشبینکرن بجهبهێت

دڤی بەندیدا دێ دۆخێن ماددەی نیاسین وب تایبەتی دۆخێ ڕەقی. وهەروەسا دێ فێری هندەك تایبەتمەندیێن میکانیکی یێن تەنێن ڕەق بین وەك جیری وبەرگریا گرژبوونێ Tensile strenght.

ئەوا گرنگ

چەوا مروڤێ پێدڤی ب هەوای و ئاڤێ هەیە بو هەناسەدانێ و ڤەخوارنێ هەر ب وی رەنگی تەنێن ڕەق گرنگیا مەزن هەیە دژیانا رۆژانەیا مرۆڤیدا ژتەنێن ڕەق خانی وجل وبەرگ وئامیرێن ڤەگوهاستنێ ...هتد، دهێنە چێکرن هەروەسا تو ژی یێ لسەر پشکا ڕەق ژ روویێ ئەردێ دژی.

ناڤەرۆکا بەندێ 2

1 دۆخێن ماددەی وهێزا دناڤبەرا گەردێن وێدا

- دۆخێن ماددەی.

2 تەنێن ڕەق وتایبەتمەندیێن وان

- پێکهاتێ تەنێن ڕەق
- تایبەتمەندییێن میکانیکي یێن تەنێن ڕەق



پشكا 1-2

دۆخێن ماددەی وهێزێن دناڤبەرا گەرێن وێدا

Phases of Matter and Forces Among its Molecules

1-2 نیشادەرێن پێرابوونێ

- ماددە دهێنە پۆلینکرن بۆ تەنێن ڕەق وشل وگازی وپلازما.
- هەردوو هێزین دوورکەفتن وکێشکرنێ دناڤبەرا گەریلێن ماددەی ژێك جودا دکەت.

دۆخێن ماددەی

د قوناغێن بۆریدا تەزانی کو ماددەی سێ **دۆخ** phases هەیە :ڕەق وشل وگاز.لێ هندەك ماددە دشیاندا نینە ب شێوەیەکێ روون بهێنە پۆلێن کرن بۆ ئێك ژڤان دۆخان نەخاسمە ئەوێن پێکدهێن ژگەرێن هەمەجۆر. بۆ نموونە (نیڤشك)ی پلە یەکا گەرمیێ یا دیارکری بۆ شل بوونێ نینە، وچەند پلا گەرمیا وی بلند بیت دێ پتر نەرم بیت، وپتر نێزیکی دۆخێ شلی بیت، ژبەر ڤێ چەندێ پولینکرنا (نیفشکی) وەك تەنەکێ ڕەق یان شل بساناهی نینە.

ماددەی دۆخێ چارێ یێ هەی دپلێن گەرمیێ یێن بەرزدا چێدبیت، دبێژنێ **پلازما** plasma . ئەڤ دۆخەپێك دەهێت ژناڤك وئەلکترۆنا کو ب لەزاتییێن بلند دلڤن . ودپلێن گەرمیێ یێن نزمدا ئێکدوو ناگرت وژبەر کو پلا گەرمیا ستێران گەلەك یا بلند، وبارستا وان پتریا بارستا گەردونێ پێکدئینیت، ژبەر وێ چەندێ زانا دخەملنین کو 90% ماددی گەردونێ پلازمایە. گەلەك ماددە دهەر سێ دۆخاندا یێن هەین، بۆنموونە ئەم دشێین بەفرێ شل بکەین دا ببیتە ئاڤ وهەروەسا ئەم دشێین ئاڤ ب کەلیت وببیتە هەلمەکا گازی. ئەم دشێین ماددەی ژ دۆخەکی بگوهۆرین بۆ دوخەکی دی ب پێدانا وزا گەرمیێ یان میکانیکی ئەو ژی ب گوهۆرینا پەستانا وی یان پلا گەرمیا وی، ڤێ چەندێ دێ ب درێژی دبەشێ داهاتیدا بینین.

هەر چ بیت دۆخێ وی ماددە ژگەردو گەردیلان پێك دهێت. گەلەك زانا دبۆرینا چەرخاندا پشکداری دپێشڤەبرنا ڤان هەر دوو تێگەهاندا کریە. دالتۆن ئێکەمین کەس بوو وەسا دانای کو هەر تۆخمەکێ ماددەی ژگەردیلێن وەکهەڤ پێگهاتییە، وهەر وەسا تاقیکرنێن ئەڤۆگادرۆ وگایلۆساك پێ رابوین لسەر گازان سەلماند کو کارلێکێن کیمیایی دناڤبەرا پێکهاتێن ماددەیدا رویددەن. بۆتێگەهشتنا ژ رێژا کارلێکرنا پێکهاتێن ماددەی زانا چەند بڕەکێن نوی پێناسەکرن بو دیارکرنا بارستایێ وان پێکهاتا وژمارا وان ژوان بڕان :

- مۆل (mol) : بڕا وی ماددەییە کو هەر ئەو ژمارە ژ وان پێکهاتان تێدا کود 0.012 kg ژ کاربۆنێ . 12 (^{12}C) دا هەین .
- یەکا بارستا گەردیلەیی (atomic mass unit) : پارستا ئێك گەردیلە یە ژ گەردیلێن کاربونێ -12 دابەشکریە لسەر 12 . وبەهایێ وێ ژی دسیستەمێ SI یێ جیهانیدا $1\ u = 1.66 \times 10^{-27}\ kg$.
- بارستا مۆلی (molar mass M_m) : بپێکهاتیە ژ بارستایێ ئێك (مۆل)ێ ژهەر ماددەیەکی، وب($kg.\ mol^{-1}$) دهێتە پیڤان.
- قەبارێ مۆلی (molar volume V_m) : بپێکهاتیە ژ قەبارێ یەك «مۆل»ێ هەر ماددەیەکی و ب ($m^3.mol^{-1}$)دهێتە پیڤان.
- نەگۆرێ ئەڤۆگادرۆ (Avogadro constant N_A) : پێکهاتیە ژ ژمارا گەردیلان کو دناڤ ئێك مۆلێ هەر مادەکیدا هەیە، وبڕێ وی $N_A = 6.02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$.

دۆخ

ئەو بارەیە کو تێدا ماددە ڕەق یان شل یان گاز یان پلازما بیت.

پلازما

دۆخەکە ژ دۆخێن ماددەی د پلێن گەرمیێ یێن بەرزدا پەیدا دبیت.

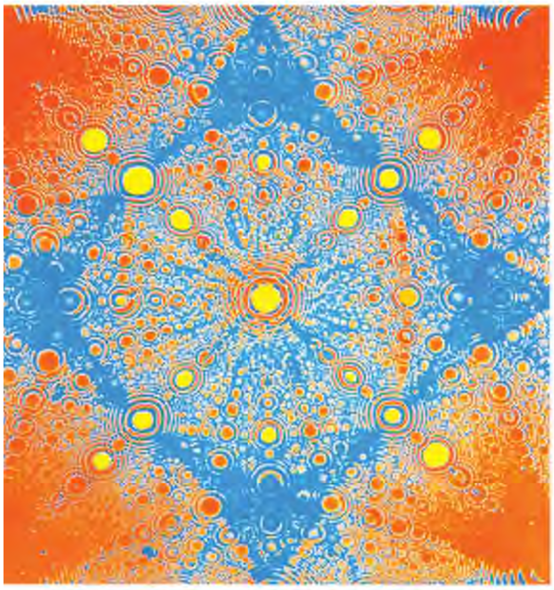
هندەك توخم دسروشتێدا ژگەردیلێن سەربەست دپێکهاتینە وەك ل دۆخێ گازێن سستدا مینا نێون وهێلیۆم .بەلێ پێکهاتێ گەلەك توخمێن دێ کەردن وهەر ئێك ژ چەند گەردیلان پێکهاتییە.بۆ نموونە هەر ئێك ژئوکسجین وهایدرۆجینی ژ گەردان پێکدهێن وهەر ئێك ژوان دوو گەردیلان بخوڤە دگریت وپێکڤە دگرێداینە ب بەندەکا کیمیایی یا دیارکری.

هێزێن پێگڤە گرێدانێ دناڤبەرا گەردێن ماددەیدا

دڤێت هەر بیردۆزەکا پێکهاتێ گەردیلێن ماددەی ڤەکۆلیت بەهانەکێ بینیت کو هندەك ماددە یێن د دۆخێ رەقیدا هەین وهندەکێن دی ددۆخێ شلێدانە وهندەکێن دیتر ددوخێ گازیدانە ، بو چوونا لڤینا ب لەز و بەردەوام یا تەنولکێن ماددەی ،هەبوونا دۆخێ گازی روون دکەت لێ یا ب زەحمەتە تو وێ هزرێ ب کاربینی بۆ روونکرنا دۆخێ رەقی یێ ماددەی. گەردیلێن دیارکری **دشێوێن 2-1** و **2-2** دا دیار ناکەن کو گەردیلە یێن دلڤینەکا ب لەزدا، چونکە وینێ وان نە وەك وێنێ وان تەنانە ئەوێن ب لەزاتییێن بلند دلڤن. تێگەهشتنا هەردوو کارتێکرنێن بەرەڤاژی ئێك لسەر گەرد وگەردیلێن هەر ماددەیەکی چارە سەریا ڤێ هەڤدژیێ دکەت. ئەڤجا ژ لایەکیڤە لڤینا ڤان تەنۆلکان دبیتە جوولە وزە، وژلایەکێ دیڤە ئەو ئیکودو کێش دکەن. ژ بەر ڤێ چەندێ گەردیلین د **هەردوو شێوێ 2-1** و **2-2** دا دیار دکەن کو گەلەك دنێزیکی ئێکن، وشێوەیەکی رێك دناڤبەرا خۆدا وەردگرن. وژبەر کو ئەڤ گەردیلە ئێکو دوو کێش دکەن، ئەڤجا ئەو پێدڤی ماتە و وزەیەکێنە بۆ ژێك جوداکرنا وان. شل ورەق نە وەك گازانن ویا ب زحمەتە بپەستێنین بۆ کێمکرنا قەبارێ وان، تەنۆلکێن شلی وماددەێن ڕەق دنێزیکی ئێکن، کو پێدڤی هێزەکا گەلەك مەزنە دا وان پتر نێزیکی ئێك بکەت. یان زەحمەتە گەردیلێن ب رەخ ئێکڤە بتوندی نێزیکی ئێك بکەین، ژبەر هێزا ژێك دوورکەفتنێ دناڤبەرا ئەلکترۆنێن دەوربەرێ هەر ئێکێ ژوان .هێزەکا کێشکرنی دناڤبەرا هەر دووگەردیلا ژگەردیلێن ماددەیەکیدا هەیە ئەڤەژی ژ ئەنجامێ پێکڤەگرێدانا وان خۆ ئەگەر دبارگا وی ژی نەبن .

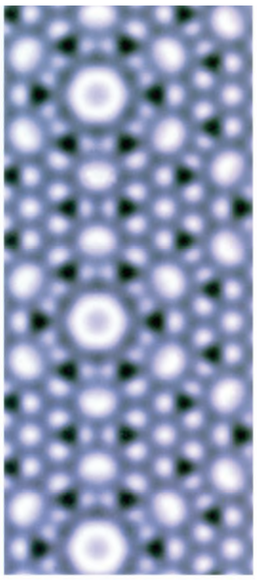
ئەگەر هەردوو گەردیلە گەلەك دووری ئێك بن دێ هێزا کێشکرنێ دناڤبەرا واندا گەلەك یا لاواز بیت، لێ ئەگەر هەردوو دنێزیکی ئێك بن دێ ئێکودو کێش کەن، لێ هەما دووری دناڤبەرا واندا گەلەك یا کێم بیت وپێکڤە دنووسیای بن، دێ ئەلیکتۆنێن لدۆرا وان هێزەکا ژێك دوورکەفتنێ پەیدا کەن، ژبەر ڤێ چەندێ گەردیلەیێن نیزیکي ئێك دێ ئێکودو کێشکەن وپێکڤە لڤن، لێ دوی سنوریدا ئەوێ ئەلکتروێن ل دور وان کەردیلان رێکێ ددەتێ. ودێ هەردوو گەردیلە دبارێ هاوسەنگیێ دابن چونکە بەر ئەنجامێ هێزێن کاردکەنە سەرهەر ئێکێ ژوان دێ بیتە سفر. وئەگەر هەر دووگەردیلە هەول بدەن ژێك دوور بکەڤن هێزا کێشکرنێ رێ نادەت ، وئەگەر هەول بدەن پتر نێزیکی ئێك بن، دیسان هێزا ژێك دوور کەڤتنی رێ نادەت .

شێوێ **2-3** دیار دکەت کا چەوا هێزا دناڤبەرا دوو گەردیلان یان دوو گەردان دا بەندە لسەر دووراتیا دناڤبەرا واندا.



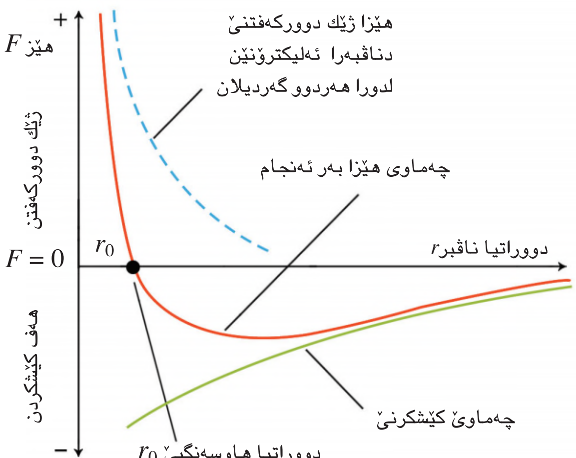
شێوێ 2-1

وێنێ دوویێ کریستالەکا سلیکۆنی 5000 000 جاران یێ مەزن کری ب میکروسکوبا ئەلیکترونی یا گەلەك ڕوونکەر.



شێوێ 2-2

وێنەیەك بو گەردیلێن پلاتینی 2 000 000 جاران یێ مەزن کری .



شێوێ 2-3

دبیت ئەم دچەماوێ برا هێزێ بگەهین وەك دوو پارچێن ژێك دجودا، چەماوەیەکی کێشکرنێ یی لاواز کۆ ژ ئەنجامی بەندبوونا وان چێدبیت، وچەماوەیەکێ دوورکەفتنێ یێ ب هێز لێ دمەودایەکێ کورتدا کو ژئەنجامێ کێشکرنا ئەلکیترۆنا چێ دبیت دەمێ گەردیلە گەلەك دنێزیکی ئێك بن (نیزیکتر بن ژ دووراتیا هەڤسەنگیێ) .

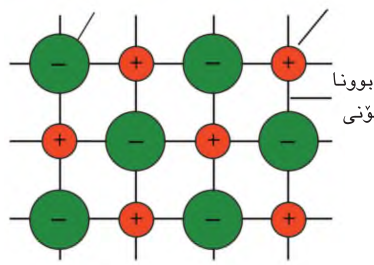
ژبەر ڤێ چەندێ چەماوەیێ هێزا ژێك دوورکەفتنێ دمەودایێ کورت وکێشکرنێ دمەودایێ دووردا بەر،چاڤ دکەت، دێ جهێ هەڤسەنگبوونا هەردوو گەردیلا دخالائێکدوو بڕینا هەر دوو پارچان دابیت ل دەمێ هەڤسەنگبوونێ. ودێ هێز بیتە سفر. وئەڤ دووراتیا هەڤسەنگبوونێ. دێ بیتە ناڤەندە دووراتیا دناڤبەرا گەردیلەیێن ماددەی یان گەردێن وێ .وئەگەر ب زڤرینە هێزا کێشکرنا گەردیلان دمەودایێ دووردا ئەڤ هێزە ژئەنجامێ بارگەیێن پۆزێتیڤ ونیگەتیڤ یێن لسەر گەردیلان چێدبیت، خۆ ئەگەر هەر گەردیلەك بتنێ یان بارگەك هەڤسەنگ بیت، وئەڤ هێزە **بەندبوونەکی Bond** دناڤبەرا گەردیلان دا پەیدا دکەت ، ژوان:

بەندبوون Bond

هێزەکە دبیتە ئەگەرێ هەڤکێشکرنا گەردیلێن ماددەی ژ ئەنجامێ کارتیکرنا ئالوگۆر دناڤبەرا بارگەیێن پۆزێتیڤ و نێگەتیڤ لسەر وان گەردیلا.

بەندبوونا ئایۆنی

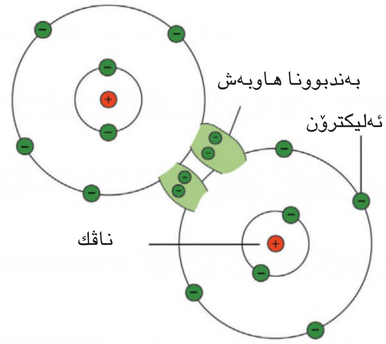
ئەڤ بەندبوونە دماددەێن وەکی کلۆریدی سۆدیوم دا پێکدهێت ، وهەر گەردەك ژ گەردیلەکا سۆدیومی وگەردیلەکا کلۆری پێکدهێت .گەردیلا سۆدیومی یانەبارگەکری ئەلیکترۆنەکی بتنێ دخۆلگەها سێییدا هەیە، ل دەمێ هەردوو خۆلگەهێن ئێکی ودووی دپڕن ب ئەلیکترۆنان لێ گەردیلا کلۆری یا پێدڤی ئێك ئەلیکترونییە داخۆلگەهێ وێ یێ سێییێ ب ئەلیکترۆنان پڕبیت ، وژبەر کو گەردیلا پێ باشترە خۆلگەهێن وان دپڕ بن ڤێجا دێ گەردیلا سۆدیۆمی دەست ژ ئەلیکترۆنێ خۆ بەردەت ودێ دەتە گەردیلا کلۆری.بڤێ چەندێ گەردیلا سۆدیۆمی دێ بیتە ئایۆنەکی پۆزێتیڤ وگەردیلا کلۆری دێ بیتە ئایۆنەکی نێگەتیڤ، ودێ بەندبوونەك دناڤبەرا واندا پێکەهێت دبێژنی بەندبوونا ئایۆنی، وەك ئەوا د **شێوێ 4-2** دا.



شێوێ 4-2
بەندبوونا ئایۆنی

بەندببونا هاوبەش

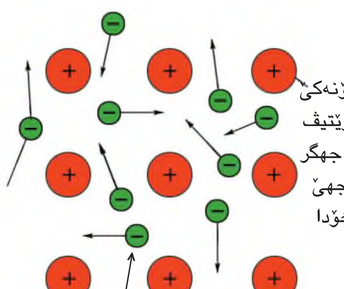
دەمێ گەردیلە نەشێن ئەلکترونی وەرگرن بو پرکرنا خولگەها خۆ ، دێ ئەلیکترۆن پشکداریێ دناڤبەرا وان دا کەن لدیف بەندبوونەکێ دبێژنێ بەندبوونا هاوبەش . بو نموونە دباریێ گەردا ئۆکسجینیدا وەك د **شێوێ 5-2** دا، هەرگەردەکا ئوکسجینی هەشت ئەلیکترۆن یێن هەین، دوو ژوان یێن دخۆلگەها ئێکێدا وشەش یێن دخۆلگەها دوویدا، ڤێجا ئەگەر هەر گەردیلەکێ پشکداری ب دوو ئەلیکترونان ژ ئەلیکترۆنێن خۆ یێن دەرڤەیی دگەل گەردیلا ب رەخ خۆڤە کر، دێ خۆلگەها دەرڤە یێ هەردوو گەردیلان ب یکترۆنات پڕبیت. دبێژ بەندبوونا دناڤبەرا هەر ئەلیکترۆنەکی پشکدار و ئەلیکترۆنەکی دی ژگەردیلا دووێ بەندبوونا هاوبەش.



شێوێ 5-2
بەندبوونا ئایۆنی دگەردی ئۆکسجینیدا

بەندبوونا کانزایی

دکانزایاندا گەردیلە ئەلیکترۆنێن خۆ یێن خۆلگەها دەرڤە ژدەست ددەن، بڤێ چەندی ئەلیکترون ب سەربەستی دناڤ کانزایدا دکو هێزن، گەردیلە بڤێ چەندێ دبنە ناڤۆکێن پۆزێیڤ، وئەو ناڤۆکنە دجهێ خۆدا جهگر دبن ژئەنجامێ هێزا کارەبایی د ناڤبەرا ناڤۆکێن پۆزێتیڤ و ئەلیکترۆنێن نێگەتیڤ ل دۆر پێچا وان دبێژنە بەندبوونا دڤی باریدا بەندبوونا کانزایی، وەك ئەوا د **شێوی** 6-2 **دا**.



شێوێ 6-2
بەندبوونا کانزایی

فيزيا و ژيان



دوو بارسته و سپرنگ

مكرتى ته دوو بارستێن گرێداى ب سپرنگەكى جيرڤەيێن هەين و لسەر رويێ ميزەكا ئاسۆيى هاتينە دانان هەردوو بارستە دێ دبارێ هەڤسەنگيێدا بن ئەگەر سپرنگ ب درێژيا خۆيا سروشتى بيت، ئگەر مەهەردوو بارستە بەرەف ئێكودو پەستاندن ،دێ هێزەكا ژێك دووركەفتنێ دسپرنگيدا چێبيت ودێ هەوڵ دەت هەردوو بارستا جارەكادى ژێك دوير بكەت بەرەف جهێ هەڤسەنگيا وان .لێ ئەگەر ئەم هەول بدەين هەردوو بارستان ژێك دويربێخين . ئەڤ جارە هێزا دسپرينگيدا پەيدا دبيت هێزا كێشكرنێيە، ديسا دا هەردوو بارستان بزڤرينتە ڤە بەرەف چەقێ هەڤسەنگبوونێ.

– چ وەكهەڤى هەيە دڤى سيستەمى وسيستەمێ دووگەرديلان ژ گەرديلێن ماددەى؟.

نموونا 2 (أ)

دۆخێن ماددەى وهێزێن دناڤبەرا گەردێن وى دا

ڕاهێنان

دووراتيا دناڤبەرا دوو گەرديلان ژ گەرديلێن سفريدا بخەملينە، بۆ زانين بارستا مۆلى يا سفرى 0.064 kg چرِيا وى 8000 kg/m^3 ، وەسا دانە كو نەكۆرى ئەڤۆگادرۆىٚ دبتە 6.02×10^{23} mol^{-1} .

شرۆڤەكرن

1. دزانم

ديار:
$$M_m = 0.064 \text{ kg} \qquad \rho = 8000 \text{ kg/m}^3$$
$$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

نەديار: دووراتى « l » دناڤبەرا دوو گەرديلێن سفرى دا.

2. دى پلانەكى دانم

$V_m = \dfrac{M_m}{\rho}$ جارا ئێكێ وى قەبارى كو ئێك مۆلا سفرى داگير دكەت دێ هەژمێرم.

$$V_m = \frac{M_m}{\rho} = \frac{0.064 \text{ kg}}{8000 \text{ kg/m}^3} = 8.0 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

3. دێ هەژمێرم

بۆ هژماردنا وى قەبارەى ئەوێ ئێك گەرديلە ژ سفرى داگير دكەت، دێ قەبارێ ئێك مۆلێ دابەشى ژمارا گەرديلەيێن دئێك مۆلێدا كەين، ئەوژى نەگۆرێ ئەڤۆگادرۆيە.

$$V = \frac{V_m}{N_A} = \frac{8.0 \times 10^{-6} \text{ m}^3}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 1.33 \times 10^{-29} \text{ m}^3$$

وەسا دانە كو ناڤەندا دويريێ دناڤبەرا دوو گەرديلێن سفر يدا (l) ئەڤجا قەبارێ ئێك گەرديلەى دێ بيتە:

$$V = l^3$$
$$l = \sqrt[3]{v} = \sqrt[3]{1.33 \times 10^{-29} \text{ m}^3} = \boxed{2.37 \times 10^{-10} \text{ m}}$$

بجهئینانا 2 (أ)

دۆخێن ماددەی وهێزێن دناڤبەرا گەردێن وێدا

1. دویراتیا هەڤسەنگبوونێ دناڤبەرا ئێك ژگەردیلێن توخمەكی كیمیایی وگەردیلا ب رەخڤە دبیتە 1.2×10^{-10} m . ئەرێ هێزا دناڤبەرا هەردوو گەردیلاندا هێزا ژئێك دووركەفتنێ یە یان كێشكرنێ یە، دەمێ دویری دناڤبەرا واندا:

أ. 1×10^{-10} m بیت؟

ب. 1.4×10^{-10} m بیت؟

2. جۆرێن هەر سێ بەندبوونا دناڤبەرا گەردیلێن مادەیاندا چنە؟ ئەرێ ئەڤ بەندبووننە ژ ئەنجامێ هێزێن كارەبایی چێدبن ، یان ژ ئەنجامێ بارستان؟

پێداچوونا پشكا 2-1

1. ئەرێ ڤەگوهاستنا ماددەیان ژ دۆخەكی بۆ دۆخەكی دی ، ب ئەگەرێ گوهورینا بارستان یان بارگەیان یان وزەی چێدبیت؟ بەرسڤا خۆروون بكە.

2. ژێك دووركەفتنا گەردیلێن زۆرنێزیكی ئێك رویددەت ب ئەگەرێ كارلێكرنێ دناڤبەرا ئەلیكترونێن واندا چیدبیت، ئەرێ ئەڤ ژێك دووركەفتنە ژ ئەگەرێ بچووكیا ئەلیكترۆنانە یان ژ ئەگەرێ بچووكیا باراستا وان یان بارگەیێن وان یێن وەكهەڤە؟ بەرسڤا خۆ روون بكە.

3. لسەر چەماوێ هێز–دووری ناڤبەرا گەردیلاندا دهەر سێ باراندا باخڤە؟

أ. $r \simeq r_0$

ب. $r \to 0$

ج. $r \to \infty$

4. بارستەیا مۆلەكێ سۆدیۆمی پێكهاتیە ژ 22.98 g ، ئەرێ قەبارێ مۆلی یێ وی چەندە ، ئەگەر چرِیا وێ $9.71\ g/cm^3$ دپلەیا گەرمی 300 K دا؟

پشکا 2-2

تەنێن ڕەق وتایبەتمەندییێن وان
Solids and its Properties

2-2 نیشادەرێن پێڕابوونێ

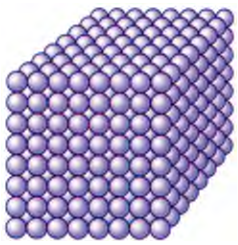
- پێکهاتێ گەدران د تەنێن ڕەقدا وەسف دکەت .
- سەرتیا تەنێن ڕەق وجیریا وان ژێك جوٚدا دکەت.
- فشار و جێڤشارا ڕێژەیی ئەوێن ماددە بەرنگار دبن ژێك جودا دکەت.
- هاوکوٚلکێ یوٚنگ پێناسە دکەت.

پێکهاتێ تەنێن ڕەق

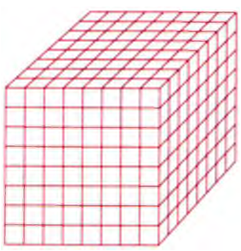
تەنێن ڕەق شێوەیێن نەگوٚرهەنە ودپارێزیت ژبەر کو ئەو ژنموونێن ڕێك نەگوٚر ژ گەردیلان یان گەردان پێك دهێن ،گەرد لدور شوینێن خوٚ دلەرزن دڤێ سمپلێدا، لێ فرەهیا لەرزینا وان یا کێمەبەراور د کرن دکەل دویراتیا دناڤبەرا واندا.ڕێزبوونا گەردان دتەنێن ڕەقدا لسەر گەلەك هوٚکاران بەندە ژوان: شێوێ گەردی وبرا هێزا کێشکرنێ دناڤبەرا گەرداندا وپلا گەرمییا تەنی. ڤێجا گەلەك ژتەنێن ڕەق پێکهاتێ گەردێن وان جیاواز دبن ب جیاوازیا پلێن گەرمێ، وهەروەسا ئەو فشارا دکەفتە سەرتەنێ ڕەق کاری ل پێکهاتێ گەردێن وی دکەت .

تایبەتمەندییێن تەنێن ڕەق بەندە لسەر چەوایيا پێکهاتێ گەردێن ماددەی، وکارتێکرنا وێ پێکهاتێ دچریا ماددەیدا، بلا وەسا دانین کو دبارێ ئاساییدا گەردێن ماددەی پێك دهێن ژ گوییێن ڕەق وڕێز کرینە ب شێوەیەکی خشتەکی وەکی د **شێوێ 2-7** دا . بوٚ ب ساناهیکرنا کریار هەژمارکرنێ وەسا دانێ کو گەردەك قەبارێ سندوٚقەکا خشتەك د **شێوی 2-8** دا . داگیر دکەت ب ڤێ چەندێ ئەم دێ شێین چریا تەنێ ڕەق ب خەملینین ب دابەشکرنا بارستا هەر گەردەکێ لسەر قەبارێ وێ.

یا فەرە ئەم لڤێرە بێژین کو پێکهاتێ تەنێن ڕەق هەر ب ڤێ وێنەیێ سادە نابیت، گەلەك جوٚرێن جیاواز ژ پێکهاتێ بوٚ گەردێن تەنێن ڕەق هەنە. ئەڤ پێکهاتە تایبەتمەندییێن میکانیکی وکارەبایی وگەرمی وموگناتیسی یێن ڤان تەنان دیار بکەن



شێوێ 7-2
گەردیلە یان گەرد وەك گوٚیانە درێزکرنەکا خشتەکیدا



شێوێ 8-2
گەردیلە یان گەرد وەك خشتەکێن بچویکن درێزکرنەکا خشتەکیدا.

تایبەتمەندییێن میکانیکی یێن تەنێن ڕەق

سەرتی Rigidity

ئێك ژیاساییێن نیوٚتنی یێن لڤینێ دبێژیت کو کارتێکرنا هێزەکا بەرئەنجام لسەر تەنەکی دبیتە ئەگەرێ تاودانا وی لێ ڕێیا ئاسنی یا شەمەندەفرێ ناهێتە تاودان ئگەر شەمەندەفر ژنشکەکێڤە لسەر ببوٚریت وبکەڤیتە ژێر کارتێکرنا کێشا وێ. دڤی باریدا ڕێیا ئاسنی دێ مینیتە دجهێ خودا ودیار ناکەت یا دلڤێت. دبێژنە ڕێکا ئاسنی یا شەمەندەفرێ تەنەکێ **سەرت** rigid body .

تەنێ سەرتی ئەو تەنەیە یێ کو پارێزێ لسەر شێوێ خوٚ یێ نەگوٚر دکەت دەمێ هێز کار دکەنە سەر. وشێوێ خوٚوەك گازا وشلان ناگوهوٚڕیت ، هەمی تەنێن سەرت تەنێن ڕەقن ، لێ بەروڤاژیێ ڤێ نەدروستە. بوٚ نموونە ئەم دشییێن شێوێ برەکا شەکرێ دناڤ تویرکەکیدا ل ژێر کارتێکرنا هێزەکێ ب گوهوٚرین ، لڤێرە شەکر تەنەکی ڕەقە لێ نەیێ سەرتە. لێ ل ئاستێ مایکروسکوپیدا، دانانا هێزەکا مەزن لسەر تەنەکی سەرت دبیتە ئەگەرێ نێزیك کرنەکا پتر دناڤبەرا گەردێن ویدا ئەوێن ب روٚلێ خوٚهێزەکا ژێك دوورکەفتنێ پەیدا کەن. ول دوماهیێ دبیتە ئەگەرێ پارستنێ لسەر شێوێ تەنی، هێزا دوورکەفتنێ دناڤ بەرا گەردێن تەنێ سەرتدا چێدکەت.

تەنێ سەرت

ئەو تەنەیە ئەوێ پاراستنێ لسەر شێوێ خوٚ یێ جهگر دکەت دەمێ هێز کاردکەنە سەر.

دێ بیتە ئەگەرێ کێمبوونا هەر تاودانەکا هێلا شەمەندەفرێ بەرەف خوارێ. ئڤجا ئەو دوێریا رێکا ئاسنی بەرەف خوار دبریت یا کێم بیت ، لێ دشیاندایە تێبینی بهێتەکرن دەمێ شەمەندەفر ل سەر رێکا ئاسنی دبۆریت.ئەم ڤان لڤینێن کێم کو ب کارتێکرنا هێزەکێ چێدبن پشت گوهـ ب دهاڤێژین وب تایبەتی دەمێ ئەم سەرەدەریێ دگەل تەنێن سەرت دکەین ، لێ گەلەك تەن یێن هەین دەمێ دکەڤنە ژێرکارتێکرنا هێزا دبیتە ئەگەرێ تێکچوونێن بەرچاڤ دشێوێ واندا، نڤینێن نڤستنێ بۆنموونە گوهورینەکا ئاشکەرا دشێوەیێ واندا رویدەت ، دەمێ لسەردنڤین، وهەر ب ڤی رەنگی دەمێ گۆیا تەنسێ ب رێکتی دکەڤیت ئەڤە روی ددەت. ئەگەر ئەو تەنێ شێوێ وی تێکدچیت ل ژێر کارتیکرنا هێزەکا دیار کریدا دشێت ڤەگەریتە شێوەیێ خۆ یێ بنەرەتی پشتی هێزێ ژ سەر رادکەین، ئەو تەن تەنەکێ جیرە ژبەر ڤێ چەندێ جیرێ elastisity دهێتە پێناسەکرن کو : شیانا تەنی یە. بۆ ڤەگەریانێ بۆ شێوێ خۆ یێ بنەرەتی پشتی هێزێ ژ سەر راکەین.

دا ل سێ نموونەیا ڤەکۆلینێ لسەر تێکچوونێن دماددەێ رەقدا رویددەن بکەین . دەمێ گویا تەنسێ لسەر ئەردێ ب رێکتێ یاریکەری دکەڤیت تێکچوون دشێوێ وێدا یاروون وئاشکەرایە. وەك د **شێوێ 2-9** دا دیارە. لێ پشتی ڤێکەفتنێ دێ شێوێ خۆیێ بنەرەتی بلەز ڤەگەرینتە ڤە، ژبەر ڤێ چەندێ ئەم دبێژین کۆ تەنەکێ جیرە. لێ دەمێ خشتەکەکێ پیلای دکەڤیتە ئەردی تێکچوونا پەیدا دبیت دشێوێ ویدا دێ گەلەك یا کێم بیت ویا بزەحمەتە ببینین، چونکی پیلا تەنەکی سەرتە. لێ دەمێ بارستایێ M دکەڤیتە سەر سپرنگەکێ جیر ، وەکی د **شێوێ 2-10** ، ئەو دێ گەلەك جاران بو سەری وخوارێ هەژیێت، بەری ڤەگریێتە شێوێ خۆ یێ سروشتی پشتی بارستێ ژسەر راکەین، یان ڤەگەریتە درێژییەکا کورتتر دەمێ بارستە لسەر جهگر دبیتن. وهەر ئەو تشت رویددەت دەمێ ئەم پەرتووکەکێ دا دانینە سەر مێزێ. بەلێ تێکچوونا مێزێ دێ گەلەك یا کێمتر بیت ژتێکچوونا سپرنگی.

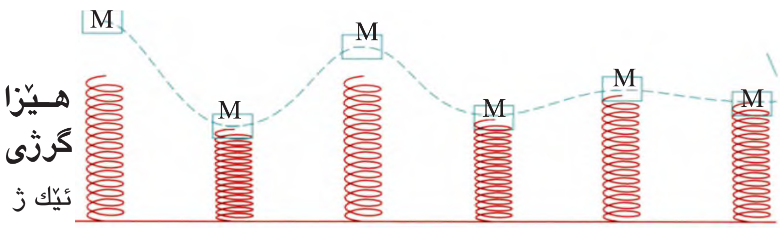
جیرێ

شیانا ڤەگەریانا تەنی یە بۆ شێوێ خو یێ بنەرەتی پشتی هەر تێکدانەکا وی ل ژێر کارتێکرنا هێزەکێ.



شێوێ 9.2

هێزا مەزن ئەوا کۆ بەرەنگار بووی دەمێ ب رێکتی دکەڤیت، دبیتە ئەگەرێ تێکچوونەکا مەزن وجیر، وبلەز ڤەدگەرێیت پشتی ڤێکەفتنێ .



شێوێ 2-10

شێوێ 2-10

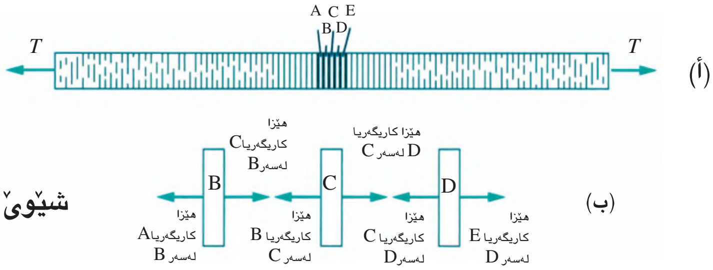
هژیانا سپرنگەکی دەمێ بارستەیەك M دکەڤینە سەر.

تایبەتمەندیێن تەنێن رەق شیانا راکیشان وپەستاندنا ویە .دەمێ تێلەك ژهەر دوو سەرانڤە بکەڤتە بەرکارتێکرنا دوو هێزا ود بنە ئگەرێ درێژبوونا وێ دێ بێژین تێل یا دباریێ گرژبوونێدا ، مەگرتی تێلەکا ئاسۆیی ژهەردوو سەرانڤە کەفتە ژێر کارتێکرنا دوو هێزێن بەرەڤاژی ویەکسان دبرێ دا T ، وەکی د **وشێوێ 2-11** (أ) دا کو ئاماژە ب پارچێن جودا جودا ژتێلێ دکەت ب پێتێن A و B و C و D و E وەکی **دشێوێ 2-11** (ب) دا .

گرژی Tension

ئەو هێزا دتەنەکیدا پەیدادبیت دەمێ بەرەنگاریا هەولدانا دریژبوونێ یان پەستاندنێ دکەت.

شێوێ 2-11 (أ)



شێوێ 2-11 (ب)

شێوێ 2-11

دشیاندا یە تێلەکا گرژکری وەك پارچێن لدووڤ ئێك :

A و B و C و D و E وەربگرین.

ژبەر کو هەر پشکەکا تێلێ دباریێ هەڤسەنگبوونێدایە، ئەڤجا کۆ یێ هێزێن کاردکەنە سەر دێ سفر بیت. وب جهێنانا یاسایا سێیێ نیوتن د کار وکاردانێ ، دێ بینین ئەو هێزا B پێ کار دکەتە سەر C یەکسانە ب وێ هێزا C پێ کار دکەتە سەرB. دشیاندایە ڤێ هزرێ ب کاربینی لسەر درێژاهیا تێلێ ، ودێ هێزا گرژیێ ئەوا کار دکەتە سەر تێلێ یەکسانێ T بیت، وئەوژی برا هەر هێرەکێیە ژ هەردوو هێزێن کار کریە سەر هەردوو لایێن تێلێ، وئەگەر ئەم کێشا تێلێ ژبیر بکەین لگۆر هەردوو هێزێن T ، دێ هێزا گرژیا تێلێ ژی هەر T بیت، هەکە تێل ژی دهەردوو بارێن گرژیا ستوونێ یان ودانێدا بیت.

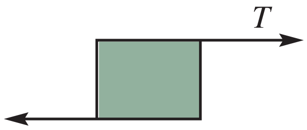
فشار Stress

فشارا سەپاندی بو درێژکرنا تێلەکێ دهێتە پیناسەکرن: ئەو هێزا سەپاندی لسەر یەکا روییەرێ ژبرگەیا تێلێ، جار جار دبێژنێ فشاریێ بەرگەگری، چونکی دبیت هێز بێتە سەپاندن ب ئاراستێن جیاواز. دباریێ پەستاندنێدا فشار دێ بینە فشارەکا پەستاندنێ.

یەکا پیڤانا فشاری دسیستەمێ SI دا N/m^2 یە، وئەو ژی یەکا پیڤانا پەستانێ یە ئانکو پاسکال pascal ، ڤێجا ل دەمێ سەپاندنا هێزا T ب ستوونی لەسەر تێلەکا برگە A ، فشار دێ بیتە σ (سیگما) پێکهاتیە ژ :

$$\sigma = \frac{T}{A}$$

دڤی باریدا دێ ئاراستێ هێزا سەپاندی ستوون بیت لسەر روویەیێ برگێ تێلێ. وەکی د **شێوێ 12-2** دا ، دێ فشار فشارەکا گرژکرنێ یان پەستاندنێ بیت، لێ ئەگەر هێزا سەپەندی لێکەفت بیت بۆ روویەرێ برگەی، دێ بێژنە فشاریێ فشارا برینێ وەکی د **شێوێ 2-13**دا .



شێوێ 2-13

فشارێ برینێ لسەر تەنەکی یێ بەرەنگاری هێزەکا T لێکەفت بۆ پرگێ وی دبیت.

جێفشارا رێژەیی Strain

دەمێ سپرنگەکێ جیرڕ بەرەنگاری هێزەکا گرژیێ یا دیارکری کر، ئەو دێ تووشی درێژکرنەکێ بیت. وژبەر جیریا سپرنگی ئەو دێ ڤەگەریتەڤە بۆ درێژیا خۆ یا سەرەکی دەمێ هێزا گرژیێ ژسەر راکەین. لێ ئەگەر هێزا گرژیێ گەلەك یا مەزن بین، کو سپرنگ ژ رادێ جیریا خۆ ببۆریت، ئەو دێ تووشی تێگدا نەکا بەردەوام بیت د پێچێن خۆدا. وناڤەگەرێتە ڤە بۆدرێژیا خۆ یا بنەرەتی. رۆبەرت هۆك دسەدێ هەڤدێدا سەلماندکو درێژبوونا پەیدا دبیت دەهر سپرنگەکیدا راستە وانە دگەل هێزا گرژکرنا وی دهێتە گوهورین وەك د **شێوێ 2-14** دا دیار.

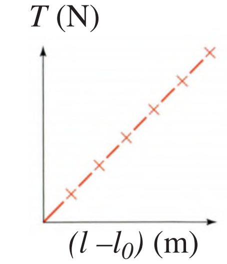
$$T = k\,(l - l_0)$$

کە T هێزی گرژیێیە د سپرنگیدا و ب N دهێتە پیڤان.

$(l - l_0)$ درێژبوونا سپرنگییە و ب m دهێتە پیڤان.

k نەگۆڕی سەرتیپا سپرنگییە و ب N/m دهێتە پیڤان.

لێ دەمێ تێلەك بەرەنگاری هێزەکا گرژیی کر دێ درێژبوونا وێ لسەر هندەك هۆکارێن دی ژی راوەستێن زیدەباری گرژیێ، ژوان هۆکاران نیڤە تیرێ برگێ تێلێ، ودرێژ یاویێ ، وجورێ ماددێ ژێ چێکری.دشیاندا یە پەیوەندیا درێژبوونا تێلێ ب هەر هۆکارکی ژوان ڤەکولین لدویف گوهۆرینا هۆکارێن دیتر دا.

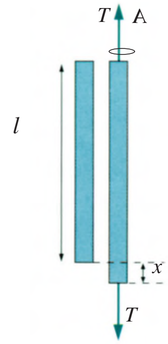


شێوێ 2-14

یاسایا هۆك ئەوا دیار دکەت کو درێژ بوونا سپرنگەکی هاورێژەیە دگەل هێزا گرژکرنا وی.

فشار

هێزا سەپاندی لسەر یەکا رووبەرێ ژ برگا تێلەکێ.



شێوێ 2-12

فشارا ستوونی سەر تێلەکێ کو رووبەرێ برگەیا وێ A بیت کو هێزەکا گرژیا ستوونی Tلسەر رووبەرێ برگەیا وێ کاردکەت.

چالاکییەکا کرداری

یا بلەز

جێفشارا رێژەیی

کەرەستە

- ✓ بەستەکێن لاستیکی ژمارە ٢
- ✓ راستەیەکی مەتری
- ✓ بارستایەکا دیارکری

رێنمایێن سەلامەتیێ

لایەکی بەستەکا لاستیکی کرێدە وب لایێ دی بگرە هەتا لاستێل راستڤە دبیت درێژیا وێ ب پیڤە. بارستێ ب لایێ دیڤە هەلاویسە وهێدی بەردە. درێژیا لاستیکی یا دوماهیێ بشتی درێژ بووی ب پیڤە، ئەڤێ چەندێ دووبارە بکە ب کارئینانا هەر دوو بەستەکان ب تەنیشت ئێکڤە، چەوا دێ بەراوردیێ دناڤبەرا جیفشارا بەستەکەکێ وسیستەمەکی ژ دوو بەستەکێن تەریبی ئێك کەی؟

مگرتی دوو تێلا هەمان پانەبرگە یێ هەی وژهەمان ماددەی دچێکرینە، لێ درێژیاوان جیاوازە. دوو کێشێن یەکسان دێ ب هەردوو تێلانڤە هەلاویسین. وەکی د **شێوێ 2-15** دا. کیش تێل دێ درێژ بوونا وێ پتر بیت؟ ب بەراوردکرنا ڤی باری دگەل باری سپرنگێن وەکهەڤ کو **شێوێ 2-16** دا دیارە. دێ گەهینە بەرسڤێ کو ئەو کۆمەلا سپرنگێن وەکهەڤ دبیتە کو ژمارا وان پترە ، گوهۆرین د درێژبوونا واندا دێ پتر بیت، هەروەسا هەلاویستا کێشێن یەکسان ب دوماهیکا هەر کۆمەلەکێڤە دێ بیتە ئەگەری درێژبوونا یەکسان دهەر سپرنگەکیدا، ئەڤەژی وێ رامانێ ددەت کو درێژبوونا کۆمەلا سێ سپرنگان دێ جار ونیڤا هندی درێژیابوونا کۆمەلا دوو سپرنگان بیت.

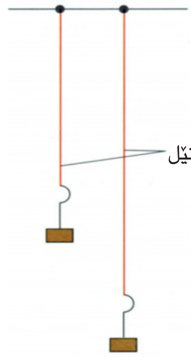
ئەڤجا دێ گەهینە وێ دەرئەنجامێ کو تێلێن درێژتر دێ پتر درێژبن ل ژێر کاریگەریا هەمان هێزا کرژیێ لێ درێژبوون دیەکا درێژیا تێلێدا دی یا نەگۆر بیت.ئەم دێ جێڤشارا رێژەیێ Strain بۆ تێلەکێ ϵ (ئەپسیلۆن) پێناسە کەین . ب برا درێژبوونێ دیەکا درێژییدا.

$$\epsilon = \frac{l - l_0}{l_0}$$

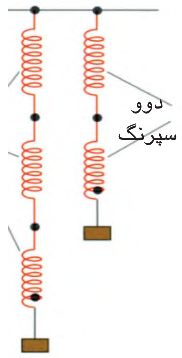
($l - l_0$)برا درێژیابوونا تێلێیە و l_0 درێژیا تێلی یا رەسەن(دەسپێک) بنێرە ϵ یەکا پێڤانێ نینە ژبەرکو رێژەیە بودوو درێژیا. دا نۆکە پەیوەندیا دریژبوونا تێلێ لسەر تیرێ پانە برگێ وێ ڤەکۆلین.مگرتی دوو تێلێن ژهەمان ماددەی یێن هەین و هەمان درێژی یاهەی ودجیاوازن دپانە برگەیدا وبهەمان هێزا دراکێشاینە ژئەنجامی دووکێشێن یەکسان وەکی د **شێوێ 2-17** دا. کیش تێل دێ تووشی درێژبوونا پتر بیت؟

دیسا ئەم دێ بەراوردیێ دگەل دوو سیستەمێن سپرنگان کەین کو بدوماهیکا هەر ئێک ژوان ڤە هەمان کێش یا هەلاویستی بیت. وەك د **شێوی2-18** دا.یا دیارە کو درێژبوونا سیستەمێ سێ سپرنگی دێ کێمتر بیت ژدرێژبوونا سیستەمی دوو سپرنگی. دهەر سیستەمەکیدا دێ هێزا راکیشانی دهەر سپرینگەکیدا یەکسان بیت ب کێشا هەلاویستی دابەش ژمارا سپرنگان، ژبەر ڤێ چەندێ دێ هێزا راکێشانا هەر سپرنگەکی سیستەمێ سێ سپرنگی $\frac{mg}{3}$ بیت . بەلێ دی هێزا راکێشانا هەر سپرنگەکی ژ سیستەمی دوو سپرنگی $\frac{mg}{2}$ بیت.وژبەر کو پەیوەندی دناڤبەرا هێزا راکێشانێ ودێژبوونا هەر سیپرنگەکی دا پەیوەندییەکا راستەوانە یە . دێ درێژبوونا سیستەمێ سێ سپرنگی گەهیتە دوو سێیەکێن ($\frac{2}{3}$) درێژبوونا سیستەمێ دوو سپرنگی.

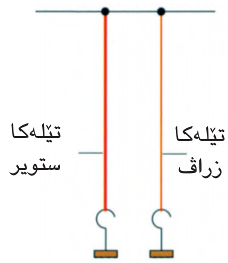
ژبەرڤێ چەندێ دێ درێژبوونا تێلا ستویر کیمتر بیت ژ درێژبوونا تێلا زراڤ ل ژێر کارتێکرنا هەمان کێشێ، ژبەر کو دێ کێش دابەش بیت لسەر رووبەرەکی مەزنتر ژپانە برگێ تێلا ستویر .



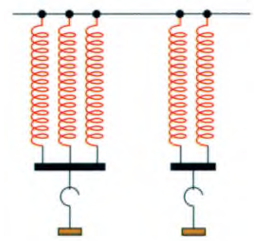
شێوێ 2-15
دوو تێل لژێر کارتێکرنا هەمان کێشێ .



شێوێ 2-16
سپرنگێن لدویف ئێك گرێدای ل ژێر کارتێکرنا هەمان کێشێ .



شێوێ 2-17
درێژبوونا تێلێ لسەر رووبەرێ پانەبرگەی راوەستایە



شێوێ 2-18
سپرنگێن هاورێك ل ژێر کارتێکرنا هەمان کێشێ.

جێڤشارا رێژەیی

رێژا درێژبوونێیە بۆ درێژیا رەسەن.

هاوکۆلکێ یۆنگ

دەمێ فشارەك دکەڤیتە سەرماددەیەکی دیارکری، ئەو دێ تووشی کارتێکرنەکا هاورێژە دگەل فشارێ بیت، ب مەرجەکی ئەو فشارە ژ سنوورێ پەیوەندیا راستە وانە نە بۆریت. ئەم هاوکۆلکێ یۆنگ Young's modulus (E) پێناسە دکەین کو ئەو:رێژا فشارا دکەڤیتە سەر ماددەکی دیارکری بو جێڤشارا ژێ دهێتە ئەنجام دان.

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{T/A}{\frac{(l - l_0)}{l_0}} = \frac{Tl_0}{A(l - l_0)}$$

دێ یەکا پیڤانا هاوکۆلکێ یۆنگ دسیستەمێ Si دا (N/m^2) بیت، وئەو ژی یەکا پیڤانا فشارێ یە، چنکو جێفشار رێژەیە دناڤبەرا دوو درێژیادا . ژبەر وێ چەندێ یەکەیا پیڤانێ نینە.

هاوکۆلکێ یۆنگ

رێژا فشارێیە بۆجیفشارێ دماددەیەکی دیارکریدا.

نموونا 2 (ب)

تەنێن ڕەق وتایبەتمەندیێن وان

ڕاهێنان

تێلەكا پیلای تیرێ وێ **0.40 mm** ، درێژیا وێ یا سەرەتایی **2.0 m** بوو. ژ سەرەكیڤە ب خالەكا جهگرڤە هاتە هەلاویستن وكێشەكا **80 N** ب سەرێ وێ یێ دیڤەهاتە هەلاویستن، وژ ئەنجامێ ڤێ چەندێ تێل ب **6.4 mm**، درێژ بوو. هاوكۆلكێ یۆنگ یێ ماددێ تێل ژێ هاتیە چێكرن ب هەژمێرە؟

شرۆڤەكرن

1. دزانم

دیار: $T = 80\ \text{N}\quad l_0 = 2.0\ \text{m}\quad d = 0.40\ \text{mm} = 4 \times 10^{-4}\ \text{m}$

$l - l_0 = 6.4\ \text{mm} = 6.4 \times 10^{-3}\ \text{m}$

نەدیار: هاوكۆلكێ یۆنگ یێ ماددەی «E»؟

2. دێ پلانێ دانم

بۆ هەژماركرنا هاوكۆلكێ یۆنگ دێ پێناسێ ب كارئینم.

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{Tl_0}{A(l - l_0)} = \frac{Tl_0}{\pi r^2\ (l - l_0)}$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بهایان د هاوكێشێدا دانیم ودێ ڤێ ب دەستخۆڤە ئینم.

$$E = \frac{80 \times 2.0}{\pi \left[\frac{4.0 \times 10^{-4}}{2}\right]^2 \times 6.4 \times 10^{-3}\ \text{pa}} = \boxed{2.0 \times 10^{11}\ \text{pa}}$$

بجهئینانا 2 (ب)

تەنێن ڕەق وتایبەتمەندیێن وان

1. تێلەكا كانزایی تیرێ وێ 1.0 mm وە درێژیاوێ 2.3 m ، یا چێكری ژ سفری ئەوێ هاوكۆلكێ یونگ یێ وی $1.1 \times 10^{11}\ \text{P}_\text{a}$.

أ . ڕووبەرێ پانە برگەیێ تێلێ ب هەژمێرە؟

ب. جێفشارێ دتێلێدا ب هەژمێرە ئەگەر تووشی درێژبوونا 0.85 mm بوو.

2. دپرسیارا 1 دا، ئەو فشارا تێلە بەرەنگار دبیت وهێزا پێدڤی بۆ ڤێ فشارێ ب هەژمێرە؟

پێداچوونا پشكا 2-2

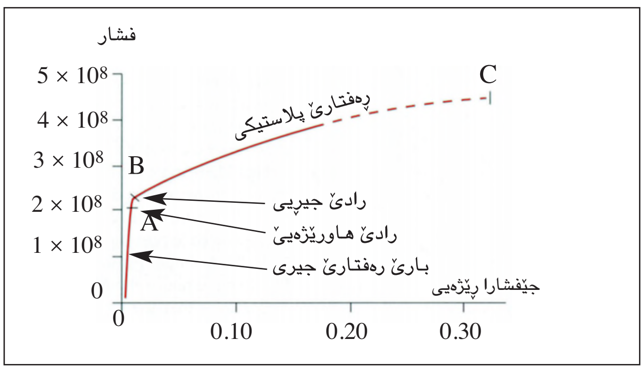
1. برا جێفشارێ چەندە ئەوا بۆرییەك تووش بوویێ ئەگەر درێژیا بۆریێ 0.4 m بێت. و یا هاتیە پەستاندن هەتا درێژیا وێ 0.05 m كورت بووی؟

2. تێلەكا كانزایی دكەڤیتە بەر فشارەكا $2 \times 10^{7}\ \text{N/m}^2$ هێزا كاردكەتە سەر تێلێ چەندە ئەگەر ڕووبەرێ پانە برگەریێ وێ $1.5\ \text{mm}^2$ بێت؟

3. تێلەكا برۆنزی درێژیا وێ 2.5 m و ڕووبەرێ پانە برگەیێ وێ $6.5 \times 10^{-7}\ \text{m}^2$ یە. برا درێژبوونا تێلێ چەندە ئەگەر ب هێزەكا برا وێ $10^{3}\ \text{N}$ بهێتە ڕاكێشان؟ هاوكۆلكی یۆنگ یێ برۆنزی $2.0 \times 10^{11}\ \text{N/m}^2$.

ڕۆناهیەك لسەر بابەتی
ڕەفتارێ جیر ورەفتارێ پلاستیکی یێ ماددان

مه خواند کو ئەو فشارا کاردکەتە سەر ماددەیەکی دیارکری دێ هند یاکێم بیت کو جێفشارا مادەی یا رێژەیی راستەوانە دگەل فشارا سەپاندی هاورێژە بیت. لێ ئەڤ پەیوەندیا راستە وانە دناڤبەرا هەردوو براندا نامینیت دەمێ فشار بلند دبیت وژرادەیەکی دیارکری دبۆرێن ، **شێوێ 2-19** پەیوەندیا فشارا ڕاکێشانا تێلەکا سفری ب جێفشارا ویڤەروون دکەت. بەهایێن هاتینە دانان لسەر هەردوو تەوەران نیشانێ ب بەهایێن نموونەیی بۆ ئێك ژجۆرێن سفری ددەن. ژبەر کو ئەڤە ژجورەکی بۆ جۆرەکی دی یاجیاوازە. ئەڤ بەهانە بەندن لسەر پێکهاتنا کریستالی یاسفری، وپلا گەرمیا وی، وئەوا بەرەنگاری وێ بووی بەری هینگێ،دبێژنە دوماهیا پارچێ یا راست ژشێوەی **رادێ هاورێژەیێ**، ویاهاتیە نیشانکرن ب پیتا A. ل خالەکا ب رەخ رادێ هاوێژەییێڤە دێ ماددە رەفتارێ **خۆ یێ جیڕی** ژدەست دەت، ودێ **ڕەفتارێ وی یێ پلاستیکی** دەست پێکەت. ئەڤ خالە یاهاتیە نیشانکرن ب پیتا B ودبێژنێ **رادێ جیڕی**. د بارێ رەفتارێ جیردا، ماددە دزڤریتەڤە بۆ شێوێ خۆ یێ سەرەکی دەمێ هێزا تێکدەر نەمینیت (دناڤبەرا هەردوو خالێن 0 و A د شێوێ **2-19** دا). ودەربارێ رەفتارێ پلاستیکیدا دێ هێزا سەپاندی تێکدانەکا بەردەوام پەیدا کەت وماددە پشتی هینگێ نازڤریتەڤە بۆ شێوێ خۆ بنەرەتی. پتریا ماددان ب شێوەیەکی جیر رەفتارێ دکەن وبۆ دەمەکێ دیارکری تووشی تێکدانێ دبن ل ژێر فشارێن کێم، لێ تێکدان دێ یا بەردەوام بیت ورەفتارێ وی دێ یێ پلاستیکی بیت ل ژێر فشارێن بلند. ژگرنگیان لدەڤ ئەندازیارێن سڤیل ئەوە کو



شێوێ 2-19

گوهۆرینا فشارا کرژکرنێ دتێلەکا سفریدا ب نیشادان دگەل جیڤشارا رێژەیی.

بارێن دکەڤنە سەر پرا ببنە ئگەرێ تێکدا نێن دەم دیارکری تنێ، وب زڤرنە ڤەبۆ بارێ خۆ یێ بنەرەتی پشتی ئەوبار لسەر نەمینیت. دەمێ تەن دگەهیتە رادێ پلاستیکی دێ هەر فشارەکا کێم ژی بیتە ئەگەری جێفشارەکا رێژەیی یا گەلەك مەزن. دبێژنە ماددەی دڤی باریدا **ماددە ڕاکێشۆك** (شیانا ژێك ڕاکێشانێ وقوتانێ هەیە). ویا ب زەحمەتە دڤی بارێ پلاستیکیدا جێڤشارێ بۆ فشارەکا دیار کری بپیڤین.

پارچا دوماهیێ ژ **شێوێ 2-19** نە یا دیار کرییە ب تمامی، ژبەر ڤێ چەندی دەربڕین ژوێ هاتەکرن ب هێلەکا پچ پچ.خالا دوماهیکێ C ژڤێ پارچێ نیشانێ ب خالا قەتیانا تێلێ وفشارا پێدڤی بۆ ڤێ چەندێ ددەت. **فشارا بڕینێ** دهێتە هەژمارتن مەزنترین فشار دشیان دایە کاربکە تە سەرماددەی بەری تێل بقەتیێت.

ئەڤ هەردوو خشتێن ل خوار **خشتێ 2-1** و **2-2** نێشانێ ب هاوکۆلکێ یۆنگ وفشارا برینێ یا هندەك ماددان ددەن.

خشتێ 2-1 هاوکۆلکێ یۆنگ یێ هندەك ماددان

ماددە	هاوکۆلکێ یۆنگ $(1 \times 10^{11}\ Pa)$
فافون	0.70
سفر	1.1
ئاسن	1.9
پیلا	2.1
شووشە	0.55
تنگستن	4.1

خشتێ 2-2 فشارا بڕینێ یا هندەك ماددان

ماددە	فشارا بڕینێ $(1 \times 10^{8}\ Pa)$
فافون	2.2
سفر	4.9
ئاسن	3.0
پیلا	11.0
شووشە	10
تنگستن	20

پوختێ بەندێ 2

بیرۆکێن بنەمایی

بەشکا 2-1 دۆخێن ماددەی وهێزێن دناڤبەرا گەردێن واندا

- سێ دۆخێن ماددەی هەنە: ڕەق وشل وگاز زێدەباری دۆخێ بلازما دەمێ پلێن گەرمیێ دبلندبن .
- هێزێن کێشکرنا کارەبێ ل دووریێن دووردا، وهێزین ژێك دوورکەفتنا کارەبێ ل دووریێن گەلەك نێزێك دناڤبەرا گەردیلە وگەردێن ماددەیدا یێن هەین.
- هێزێن کێشکرنی دناڤبەرا گەردێن ماددەیدا دبنە ئەگەرێ بەندبوونان. ژوان بەندبوونا ئایونی وبەندبوونا هاوبەش وبەندبوونا کانزایی..

پشکا 2-2 تەنێن ڕەق وتایبەتمەندیێن وان

- گەردێن تەنێن ڕەق دکەڤنە دژێزبە نەدکرتێن ڕێك دا، وئەو دلەرن لدۆر خالێن هاوسەنگبونێ یێن دیارکری.
- فشار ئەو هێزا سەپاندیە سەر یەکا ڕووبەری ژ پانە برگەیێ تێلەکا دیارکری.
- جێفشارا ڕێژەیی ڕێژا درێژبوونا پەیدا بووی دتێلەکا دیارکریدا لسەر درێژیا بنەڕەتی یا تێلێ.
- هاوکۆلکێ یۆنك ڕێژا فشارا سەپاندیە ل سەر ماددەیەکی دیارکری لسەر جێفشارا ڕێژەیی یا ژئەنجامێ وێ چێدبیت.

هێمایێن گوڕاوا

بڕ	هێما	یەکە	گوهاستن
فشار	σ	P_a پاسکال	$1P_a = N/m^2 = kg/m{\bullet}s^2$
جێفشارا ڕێژەی	ϵ	بێ یەکەیە	
هاوکۆلکەی یۆنگ	E	P_a پاسکال	$1P_a = N/m^2 = kg/m{\bullet}s^2$

زاراڤێن بنەمایی

دۆخ(بار) Phase (ل 34)

پلازما Plasma (ل 34)

بەندبوون Bond (ل 36)

سەرت Rigid (ل 39)

جیرِی Elastisity (ل 40)

گرژی Tension (ل 40)

فشار Stress (ل 41)

جێفشارا ڕیژەیی Strain (ل 42)

هاوکۆلکێ یۆنگ Strain Young's modulus (ل 42)



پێداچوونا بەندێ 2

پێداهەرە وهەڵسەنگینە

دۆخێن ماددەی وهێزێن دناڤبەرا گەردێن واندا

پرسیارێن پێداچوونێ

1. هەرسێ دۆخێن ماددەی لدویڤ چریا وان ب ڕێز بکە، وجیاوازیا چریێ دناڤبەرا واندا ڕاڤە بکە.

2. دکیش دۆخێن ماددەیدا گەرد پتر دجهێ خۆدا درێکن؟

3. ئەگەر برەکا مەزن ژگەرمیێ هاتە دان بۆ شلەیەکێ دیارکری، ئەرێ دێ دۆخێ وێ بۆ ڕەقی هێتە گوهورین یان بۆ گازی؟ دێ چ ڕوودت ئەگەر هەمان برا گەرمیێ ژێ هاتە وەرگرتن؟

4. بۆچی بەهرا پتر ژگەردوونێ د دۆخێ پلازما دایە؟

5. دێ چ برا فیزیایی ب دەست تە کەڤیت ئەگەر تە بارستا مۆلی (M_m) یا ماددە یەکی دابەش کرە سەر قەبارێ وی یێ مۆلی (V_m) ؟

6. ئەرێ دشیاندا یە ماددەیەك ب تێکەلەیەکێ ژدوو دۆخێن جیاواز ژ هەر سێ دۆخێن ماددەی هەبێت؟ نموونان لسەر ڤێ چەندی بینە؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

7. بۆچی یا ب ساناهییە ماددەیەکێ دبارێ گازیدا ب بەستێنین، ودهەر دووبارێن ڕەقی وشلیدا یا ب زەحمەتە؟

8. بۆچی بەنەبوون دناڤبەرا گەردیلێن هیلیۆمیدا یالاوازە. وهەروەسا دناڤبەرا گەردیلێن نیۆنیدا؟

9. بەندبوونا ئایونی پێناسە بکە ونموونەکێ لەسەر بدە؟.

10. بەندبوونا هاوبەش پێناسە بکە ونموونەکێ لەسەر بدە؟

11. کیشك ژ هەر سێ جۆرێن بەندبوونا گەردیلێن قورقوشمی پێکڤە گرێددەت؟

12. ژمارا گەردێلەیی یا سیلیکۆنی 14یە ودهێتە دانان ژنیمچە گەیەنەرێن semiconductor، بنەمایی، ئەرێ ژمارا ئەلیکترۆنا دخۆلگەهێ دەرڤەیێ گەردیلا سیلیکۆنیدا چەندە؟ وجۆرێ بەندبوونێ دناڤبەرا گەردیلێن ویدا چییە؟

13. بۆچی بەندبوونا ئایۆنی ب هێزترە ژ بەندبوونا هاوبەش؟

ڕاهێنانێن بجهئینانێ

14. بارستایی مۆڵی یاسۆدیۆمی دگەهیتە 23 g و قەبارێ وی یێ مۆلی 23.78×10^{-6} m³/mole .

أ. چریا سۆدیۆمی ب خەملێنە.

ب. بارستا نێزیك کری یا گەردەکێ ژ گەردێن سۆدیۆمی ب هەژمێرە.

15. چریا سلیکۆنی ب خەملێنە ئەگەر بارستا وی یامولێ 28.0855 g بیت و قەبارێ وی یێ مۆلی 1.206×10^{-5} m³ بیت.

16. چەماوەیەکێ ب نێزیکیڤە بۆ هێزا دناڤبەرا گەردانڤا ب نیشادانا دووریا ناڤبەرا واندا بکێشە.

أ. ئەرێ ڕامان چییە کو بەشەك ژ وێ هێزێ یا پۆزێتیڤە وبەشێ دی یێ نێگەتیڤە .

ب. خالا ئێکتربرینا هێزێ دگەل تەوەرێ دووریێ نواندنا چ دکەت.

تەنێن ڕەق وتایبەتمەندییێن وان

پرسیارێن پێداچوونێ

17. جوداهیێ دناڤبەرا تەنێ ڕەق یێ سەرت وتەنێ ڕەق یێ نە سەرت دا دیاربکە.

18. جوداهیێ دناڤبەرا تەنەکێ جیر وتەنەکێ نەجیردا دیاربکە.

19. ئەرێ هێزا کار دکەتە سەرتەنەکێ هەردەم دبیتە ئەگەرێ درێژبوونا وی؟ بۆچی؟

20. جوداهیێ دناڤبەرا ئەو فشارا کاردکەتە سەر ماددەیەکێ دیارکری، وئەو جێفشارا ژ ئەنجامێ وێ چێدبیت دا دیاربکە؟

21. مگرتی سیستەمەکێ پێکهاتی ژ دوودەپێن گرێدای ب سپرنگەکێ جیرڤە، ئەرێ ئەڤ سیستەمە دهێتە دانان یێ ڕەق؟ یان سەرت؟ ئەڤێ چەندێ شرۆڤە بکە.

22. جوداهیێ دناڤبه‌را فشارا راكێشانی وفشارا برینێدا دیاربكه‌، وڤێ چه‌ندێ ب نیگار روون بكه‌.

23. هاوكۆلكی یۆنگ یێ مادده‌ی پێناسه‌بكه‌ ویه‌كا پیڤانا وی دسیستەمێ SI دا بێژه‌.

پرسیار لدۆر تێگه‌هان

24. مكرتی سیسته‌مه‌كی پێكهاتی ژ دوو بارستێن گه‌هاندی ب تووله‌كێ سڤك یێ درێژی جهگر ڤه‌ . ئه‌رێ ئه‌ڤ سیسته‌مه‌ نواندنا ته‌نه‌كی سه‌رت دكه‌ت؟ بۆچی؟

25. دێ چ روودەت ئه‌گه‌ر ته‌ گۆیه‌ك ب دیواره‌كیڤه‌ په‌ستاند وپاشی ته‌ به‌ردا؟ ئه‌رێ دێ چ روودەت ئه‌گه‌ر ته‌ ئه‌ڤ كاره‌ دگه‌ل پارچه‌كا هه‌ڤیری كر؟ چ جیاوازی دناڤبه‌را گۆیێ و پارچا هه‌ڤیریدا هه‌یه‌؟

26. ئه‌گه‌ر دوو بارستێن یه‌كسان ب دوو تێلێن وه‌ك یه‌ك دجۆری ودرێژییێدا هه‌لاویستن وتێله‌ك ژوان ستوورتر بوو ژیا دی، كیشك ژ هه‌ردوو تێلا دی پتر درێژ بیت؟ بۆچی؟

27. ئه‌رێ ته‌نێ جیر ورەق ته‌نه‌كی سه‌رته‌؟ بۆچی؟

28. لادانا چه‌مادی فشار – جێڤشار ژ په‌یوه‌ندیا هاوریێژه‌یی دناڤبه‌را واندا نێشانێ ب چ ددەت؟ چ دبێژنه‌ باری مادده‌ی دماوێ په‌یوه‌ندییێدا هاوریێژه‌یيدا ؟

ڕاهێنانێن بجهئینانێ

29. كێشه‌كا N 200 ب لایه‌كی تێله‌كا سفری ڤه‌ هه‌لاوست درێژیا وێ m 1 بوو. درێژیا بوونا مادده‌ی $1.1 \times 10^7\ N/m^2$ ونیڤه‌ تیرێ تێلێ mm 1 بێت؟

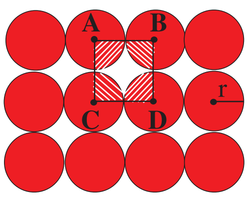
30. درێژیا تێلێ دپرسیارا 29 دا ب هه‌ژمێره‌ ئه‌گه‌ر نیڤه‌ تیرێ تێلێ mm 2 بیت.

31. چار توولێن كانزایی یین شێوه‌ لووله‌ك درێژكی راكێشان وه‌ر ئێك ژوان تووشی درێژبوونه‌كا دیاركری بوو، ئه‌گه‌ر برا هێزا ڕاكێشانێ وروو به‌رێ بانه‌ پرگه‌ی ودرێژ یا بنه‌ڕه‌تی بۆ هه‌ر ئێك ژوان وه‌كی یا دیاركری دڤی خشته‌یدا. توولان ب ریز بكه‌ لدویف هاوكۆلكێ یۆنگ یێ هه‌ر ئێكی ژوان ب ده‌سپێكرن ژ هاوكۆلێ مه‌زنتر

ژمارا تووله‌ی	برا هێزێ	رووبه‌رێ پانه‌برگه‌ی	درێژبوون	درێژیا بنه‌ڕه‌تی
1	F	A	ΔL	L
2	2F	2A	2ΔL	L
3	F	2A	2ΔL	2L
4	2F	A	ΔL	2L

پێداچوونه‌كا گشتی

32. مگرتی مادده‌یه‌كی ره‌ق یی دوو دووری ژپه‌پكێن بازنه‌یی یێ چێكرییه‌. نیڤه‌ تیرێ هه‌ر ئێكێ ژوان r بوو وه‌كی دڤی شێوێ ب ره‌خڤه‌دا ، وپه‌پكه‌ دگه‌هنه‌ ئێك كو چه‌قێن وان چارگوشێن درێژیا لایێ هه‌ر ئێكی ژوان 2r پێكدئینن.



أ. رووبه‌رێ هه‌ر ئێك ژپه‌پكان وه‌ر ئێك ژ چار كۆشان ب هه‌ژمێره‌.

ب. ڕێژا سه‌دی یا رووبه‌رێ په‌پكان د هه‌ر چار گوشه‌كێدا ب هه‌ژمێره‌.

33. تۆڕا كریستالی یا هنده‌ك ته‌نێن ره‌ق یا پێكهاتیه‌ ژگه‌ردیلێن گۆیی یێن پێكڤه‌ دنووسیای ب شێوێ خشته‌كێن ساده‌ نیڤه‌ تیرێ هه‌ر گه‌ردیله‌كێ r وه‌كی دشێوێ ب ره‌خڤه‌دا دیار:

أ. قه‌باره‌ی هه‌ر ئێك ژ گه‌ردیلێن گویی ب هه‌ژمێره‌ .

ب. درێژیا لایێ خشته‌كا گوشێن وێ دكه‌ڤنه‌ دچه‌قێن گه‌ردێلێن گۆییدا چه‌نده‌ وقه‌بارێ وێ چه‌نده‌؟

ج. ڕێژا سه‌دی یا گه‌ردیله‌ داگیر دكه‌ن ژ قه‌بارێ خشته‌كێ دلڤێ (ب)دا ب هه‌ژمێره‌.

د. ئه‌گه‌ر بارستایێ هه‌ر گه‌ردیله‌كێ m بیت،دێ چڕیا مادده‌ی چه‌ندبیت؟

34. دتاقیکرنەکێدا بو پشکنینا هێزا بەرگەکرتنا دەزییەکێ ژنایلۆنی، کێش ب لایی خوار یێ دەزیڤە هەلاویستن.ودباریێ شاوولیدا ، ل دەستپێکێ تیرێ دەزی هاتە پیڤان ل چەند خالەکا، وئەڤ بەها نە ب دەست خوڤە ئینان: 0.81 mm ،0.80 mm ،0.81 mm ، 0.79 mm . ب مەبەست مەکێش هەر جار ب 1 N زێدەکر، هەتا دەزی قەتیا دەمێ کێشا 25 N پێڤە هەلاویستی، فشارا برینێ یا دەزی ب هەژمێرە، لسەر هویریا ئەنجامێن تە ب دەست خوڤە ئینایێن باخڤە.

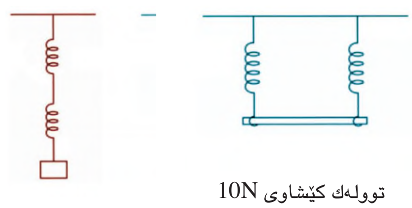
35. سپرنگەکێ جیر ب خالەکا جهگرڤە هەلاویست. کو ب شێوەیەکێ شاوولی شور بیت. دەمێ کێشا 5.0 N ب لایێ سپرنگی یێ دیڤە هەلاویستی، دریژیا وی 450 mm زیدە بوو، ب هەژمێرە :

أ. نەگۆڕی سپرنگی k ؟

ب. کێشا زێدەبار ئەوا دبیتە ئگەرێ درێژبوونا سپرنگی ب 500 mm ؟

ج. کێشا پێدڤی ل شوینا 5.0 N بۆ روودانا درێژبوونەکێ بتنێ 50 mm بیت.

36. مگرتی دوو سپرنگێن وەکی ئێك ددرێژیا سەرەکیدا کو هەر ئێك ژوان 300 mm بووو. وهەر ئێکێ ژوان نەگۆڕێ $k = 400$ N/m یێ هەی، درێژ بوونا هەرسپرنگەکێ ب هەژمێرە بکە ئەگەر هاتنە هەلاویستن وەکی دڤان هەردوو شێوێن ل خوارێدا.



10 N

توولەك كێشاوی 10N

37. لایەکێ توولەکێ لوولەکی یێ ژفافۆنێ چێکری ئاسۆیی ب دیوارەکێ شاوولیڤە موکوم کر وتەنەکێ بارستا وی 1200 g ب لایێ توولەی یێ دیڤە هەلاویست، ئەگەر تیرێ پانە برگێ توولەی 4.8 cm و درێژیاوی 5.3 cm و هاوکۆلکێ برینێ یێ فافۆنی 3.0×10^{10} N/m² بیت . بارستا توولی ب هەژمیرە دا ڤان هژمار بکەی.

أ. فشارێ برینێ لسەر توولەی.

ب. لادانا شاوولی ژ لایی سەربەست یێ توولەی.

38. تێلەکا کانزایی تیرێ وێ 0.41 mm کێشەکا برا وێ 5.0 N هەلدگریت ب لایێ خۆ یێ بنیڤە. ولایێ ویێ یێ سەری ب هەلگرەکیڤە یێ موکوك کرییە.پیڤانا درێژیا تێلێ دڤی باریدا یا هاتیەدان 1.692 m ودەمێ کێشاهەلاویستی زێدەکری بۆ 75.0 N درێژ بوونەکێ دتێلێدا روودا برا وێ 4.3 mm هاوکۆلکێ یونگ یێ تێلێ ب هەژمێرە.

39. لایەکی تێلەکا سفری یا تێرێ وێ 0.30 mm ودرێژیا وێ 1.50 m ب لایەکی تێلەکا پیلایڤە گەهاند کو هەمان تیر هەبوو ودرێژیا وێ 1.20 m بوو . ئەڤ جووتە تێل شاوولیانە هەلاویستن، ولایێ دیتر یێ تیلا سفری ب خالەکا جهگر ڤەگرێدا، وکێشەکا بچووك ب لایێ تێلا پیلایڤە هەلاویست. کریارا پێکڤە گەهاندنا هەردوو تێلا بووە ئەگەرێ کورتبوونا هەر تێلەکی ب 20 mm . پشتی هنگی کێشەکا 30 N ب لایێ بنی ژتێلا پیلایڤە هەلاویست. ئەڤان ب هەژمێرە :

أ. فشارێ دهەر تێلەکێدا؟

ب. جێفشارا رێژەیی یا هەر تێلەکی. بۆ زانین هاوکۆلکێ یونگ یێ سفری 1.3×10^{11} N/m² وهاوکۆلکێ یونگ یی پیلای 0.2×10^{11} N/m² یە.

ج. درێژ بوونا گشتی یا هەردوو تێلا؟

پرۆژە و راپۆرت

1. ب ڤەكۆلینەكێ رابە لدۆر پێكهاتنێن كریستالی یێن تەنێن رەق. هەول بدە سێ یان چار جۆران ژ شێوێن كو دشیاندایە گەردیلە تێدا ب رێزبن دڤان پێكهاتنانداا. مگرتی كو گەردیلە تەپكێن وەكی ئێكن وب رێكێن جیاواز دگەهنە ئێك .

2. بگەریێ ل جیاوازیا دناڤبەرا چەماوێ فشار–جیفشار یا بەرگەگرتنێ(زێدەكرنا كێشا پلە پلە) وچەماوی خالیكرنی (كێمكرنا كێشا پلە پلە)بۆ سێ جۆار ژمادادان ، ئێك ژوانا گەلەك یی جیر بیت وەك شووشەی ویێ دی یی جیری كێم بیت وەك لاستیكێ ویێ سیێ شیانا كرژكرنێ هەبیت وەك سفری .



بـــــەشـــــى 3

میکانیکا شلگازان

Fluid Mechanics



گەمیڤان دزانیت کو ئەگەرکێشاوی (F_g) مەزنتر بیت ژ پالهێزا ئاڤیٚ بۆ سەریڤە (F_B) ، وئەو هێزەکە هاریکاریا ویٚ دکەت بۆ ب سەر ئاڤ کەفتنیٚ. ئەو دیٚ بن ئاڤ بیت چ چارە نینە. هەموو تەنێن دکەڤنە ئاڤیٚ وەکی ڤیٚ گەمییٚ بەرەنگاری هێزا پالدانا ئاڤیٚ بەرەو سەریڤە دبن کو یەکسانە ب کێشاویٚ ئاڤا تەنی جهیٚ ویٚ کرتی، پالهێزا ئاڤیٚ هاریکاریا ڤیٚ کەمییٚ دکەت داسەروشنوی ب هەلاڤێتە سەر روییٚ ئاڤیٚ بشتی کەفتنیٚ دئاڤا سیلاڤێدا

یا دهێتە پێشبینکرن بجهبهێت

دڤی بەشیدا دیٚ فێربییە پالهێزا شلگازان وپەستانا وان، وهاوکێشێن بنەمایی یێن رێکخستنا رەفتاریٚ شلگازان. دیسا ئەڤ بەندە دیٚ بابەتیٚ جوولا شلگازان وهاوکێشا بەردەوامییٚ پێشکێش کەت.

ئەوا گرنگ

گەلەك ژ دەزگەهێن هایدرۆلیکی(ئەوێن ب هاریکاریا شلە یان کار دکەن) وەك برێکێن ترومبێلان وبلندکەرێن تەنێن گران، تایبەتمەندییێن شلگازان دکارێن خۆدا ب کاردئینن. تێگەهشتنا تایبەتمەندییێن شلگازان یا فەرە ژ بۆ نەخشەدانانا ڤان دەزگەهان.

ناڤەرۆکا بەندیٚ 3

پشکا 1-3

شلگاز و پالهێز
Fluids and buoyant force

1-3 نیشادەرێن پێڕابوونێ
- شلگازی پێناسە دکەت.
- شلان وگازان ژێک دیار دکەت.
- پالهێزا شالگازی یا کار دکەتە سەر تەنەکی سەر ئاف کەفتی یان نوقم بووی دیار دکەت.
- سەرکەفتنا هندەك تەنان و نوقم بوونا هندەکێن دی دناڤ شلاندا راڤە دکەت.

پێناسا شلگازی

ماددە ب شێوەیەکی گشتی دهێتە بۆ لێنکرن بۆ سێ دۆخان: ڕەق وشل وگاز. وپەرتووکێ هەتا نۆکە گەنگەشە لسەر جوولێ وئەگەرێن وێ نەکریە بتنێ بۆ چارە سەریا تەنێن ڕەق نە بیت. لێ لڤێرە دڤی بەندیدا دێ چارەسەریا میکانیکا شل وگازان کەت.

شێوێ 1-3 (أ) وینێ شلەیەکی دیار دکەت، و **شێوێ 1-3** (ب)، نموونێ گازەکێ دیار دکەت. بۆ دەمەکی کێم لێبنێرە وهزرا خۆ بکە، ئەرێ تو دشێی تایبەتمەندییەکا هەڤپشك دناڤبەرا واندا دیار کەی؟ تایبەتمەندیا هەڤپشك دناڤبەرا واندا دیار دکەت دشیانا واندا بو هەرکین وگوهورینا شێوەی دکریارەکا بەرچاڤدا. دبێژنە ماددەێن ئەڤ هەردوو سیفەتێن تایبەت هەین **شلگاز** fluids. تەنێن ڕەق ناهێنە هەژمارتن ژشلگازان ژبەر کو نەشێن بهەرکن، وئەو ل دووف ڤێ چەندێ خودان شێوەیەکی دیارکرینە.

> **شلگاز**
> ماددە دۆخێ نە ڕەقیدا، دۆخێ گازی وشلی. کو دێ گەردیلە وگەرد دسەربەست بن د جوولە وهورنییێدا.

شلەیان قەبارەیەکی دیارکری یێ هەی، لێ گازان هیچ قەبارێ دیارکری نینە

گازو شلە ژ ماددێن شلگازانن، ودگەل ڤێ چەندێ ماددێن شلە دجودانە ژ ماددێن گازی کو خودان قەبارەیەکی دیار کرییە لێ گازان قەبارەیەکی دیارکری نینە، وشلە دبەشدارن دگەل تەنێن ڕەق ب قەبارێ دیاربکری. لێ ژێ دجیاوازن کو شێوێ وان نەیێ دیار کرییە. هزرا خو بکە کو تە عمبارا گیا برەکێ پری پانزین کر، پانزین ژبەر کو شلە یەکە شێوێ خۆ دگوهۆرێن ژ شێوێ دەبیێ سەرەکی بۆ شێوێ عمبارێ. ئەگەر 20 L یێن پانزینێ ددە بوێ دابن بەری بەردەینە عمبارێ، دێ 20 L د عمبارا گیا برێ ژی دابن پشتی تێکرنێ. لێ گازان قەبارە وشێوێ دیار کری، نینە، ودەمێ گازێ ژدەبیەکی دکەنە ددەبیەکی دیدا، ئەو نەدێ شێوێ خۆبتنێ گوهۆریت دا شێوێ دە بۆیێ نوی بگرێت، نە، دێ بەلاڤە ژی بیت دا دەبۆی پر بکەت.



(ب)



(أ)

شێوێ 1-3
(أ) شلە و (ب) گاز، ئەڤە وئەو ژ شلگازانن ژ بەر کو هەردوو دهێنە دەرهاڤێتن وشێوێ خۆ د گوهۆڕن.

چڕی و پالـهێزا شلگازی

ئەرێ هەستێ تە چییە دەمێ تودبلندکەرەکا تژی مرۆڤدا یێ راوەستای؟ دبیت ئەڤ هەستە ژ ئەنجامێ وێ چەندێ بیت گو ژمارەکا زۆر یا مرۆڤان جهەکی سنووردای ژ بۆشایێ گرتیە. ب رامەنەکا دی، چریا مرۆڤان دبلند کەرێدا یا بەرزە. چڕی ب شێوەیەکی گشتی دهێتە دانان پیڤەر بۆ بڕا ماددەی دقەبارەکی دیارکری ژبۆ شایێدا.

بارستە چڕی

دەمێ ئەم پەیڤا «چڕی» ب کارئینین بۆ وەسفکرنا شلگازەکی دەستنیشانکری ئەم رامانێ ب بارستەچریا شلگازی ددەین mass density.وبارستە چڕی دهێتە پێناسە کرن کو بارستا یەکا قەبارەی یە ژماددەی، وب پیتا یۆنانی ρ دهێتە هێما کرن ودهێتە خواندن (رۆ) .

بارستە چڕی ρ

بارستا یەکا قەبارەی یە ژماددەی.

بارستە چڕی ماددە

$$\rho = \frac{m}{V}$$

بارستە چڕی= بارستە / قەبارە

یەکا چریێ دسیستەمێ جیهانی یێ یەکان SI دا. برا کیلۆ گرامایە د مەترا سێجار دا (kg/m³) . وزارڤێ ئەڤ پەرتووکە لدووف دچیت پەیڤا چری وەك هەڤ رامان بۆ بارستە چرێن ب کاردئینیت. **خشتێ 1-3** لیستەکا چرێن هندەك شاگازان وهندەك تەنێن رەق وشلە یان ب شێویەکی گشتی بەرەف پەستاندنێ ناچن وئەڤژی رامانا وێ ددەت کو گوهۆرینێن دپەستانێدا گەلەك یاکێمە ژ بەر ڤێ چەندێ چریا ئەنێن رەق وشلە یان ئەوێن د **خشتێ 1-3** دا هاتینە خوار ب نێزیکیڤە بەند نینە لسەر پەستانێ. لێ گاز دهێنە پەستاندن وچریا وان لسەر بیاڤەکێ بەر فرەهـ ژ بەهایان بەلاڤ دبیت. ژبەرڤێ چەندێ گازێ چرییەکا پیڤەری نینە، ب نەوەك هەڤی دگەل شلە وتەنێن رەق ، لێ چریا گازێن دیارکری دخشتەیدا یێن هاتینە تۆمارکرن لدووف پلەیەکا گەرمی وب ستانەکا پیڤای یا دیارکری. ڤێجا هەر گوهۆرینەکا دپلا گەرمیێ یان پەستانێدا دێ بیتە ئەگەری گوهۆرینەکا دیار دچریێدا.

خشتێ 1-3

چریا هندەك ماددەێن دنیاس

ماددە	ρ(kg/m³)
هیدرۆجین	0.0899
هیلیۆم	0.179
هەڵم (100ºC)	0.598
هەوا	1.29
ئۆکسجین	1.43
دوانۆکسیدی کاربۆن	1.98
ئیسنۆل	0.806×10^3
بەفر	0.917×10^3
ئاڤا ڤەخارنێ (4ºC)	1.00×10^3
ئاڤا دەریای (15ºC)	1.025×10^3
ئاسن	7.86×10^3
جیوە	13.6×10^3
زێڕ	19.3×10^3

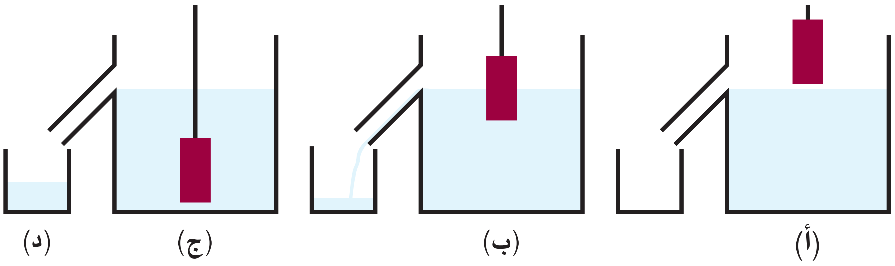
پالـهێزا شلگازی لسەر تەنان Buoyant Force (F_B)

ئەرێ تو حێبەتی دبی دەمێ تو هەست دکەی کو تەنێن دناڤ ئاڤێدا سڤکترن ژدەمێ کو دناڤ هەوایدا ؟ئەو ئەگەرێ کارتێکرنا شاگازییە لسەر تەنێن نقوم بووی دئاڤدا (چ پشکەك ژێ نقوم بیت یان هەمی) ب هێزەکا بەرەو سەریڤە دبژنێ **پالـهێزا شلگازی** buoyant force . وتو هەست ب ڤێ هێزێ دکەی دەمێ تو درازیێ لسەر دۆشەکەکا هەوایی یا ب سەر ئاڤ کەفتی، وئەو هێزا دهێلێت تو ب دۆشەکڤە سەر ئاڤ کەفتنی بن.

ژبەر کو پالهێزا کار دکەتە سەر تەنان ب ئارستەیەکی دژی ئاراستێ هێزا کێشکرنێیە، ودێ هێزا بەرئەنجام ئەوا کارد دکەتە سەر تەنێن دنوقم دناڤ شلگازەکی وەکی ئاڤێدا بۆ نموونە کێمتر بیت ژ کێشا وان، ئەڤەژی رامانا وێیە کو رێ بۆ تەنان دهێتە دان کو دیار بکەن کێشا وان دناڤ ئاڤێدا کیمتر ژ وەکی دناڤ هەوایدا دبێژنە کێشا تەنەکی نوقم بووی دناڤ شلگازەکیدا **کێشا بەرچاڤ (رووکەش) یا تەنی** دناڤ شلگازیدا. وبۆ تەنەکی گران وەك قالبەکی بەری بۆ نموونە ، دێ کێشاوی یا بەرچاڤ دناڤ ئاڤێدا کێمتر بیت ژکێشاوی یا راستەقینە دەمێ دناڤ هەوایدا. ودسەر ڤێ چەندێدا دشیاندایە تەن بن ئاڤ بیت.ژبەر کو پالهێز تێرا ناکەت سەر ئاڤ بمینیت.

پالـهێزا شلگازی

هێزەکە کاردکەتە سەر تەنێن نوقم بووی دناڤ شلگازەکیدا بەرەو سەریڤە یان سەر تەنەکێ سەر کەفتی لسەر رووێ شلگازەکی.



شێوێ 3-2
(أ) دێ قالبەکی بەری نوقم کەین دناڤ ئامانەکا ناڤ تێدا.
(ب) دێ قالب جهێ برەکا ئاڤێ گریت ودێ لادەت ورێژیتە دئامانەکا بچویکتردا.
(ج) دێ قالب بن ئاڤ بیت (نوقم بوونەکا گشتی دبن ئاڤێدا).
(د) دێ قەبارێ ئاڤا هاتیە لادان (ئەوا قالبی جهێ وێ گرتی) یەکسان بیت ب قەبارێ قالبی.

دەسپێکا ئەرخەمیدس

هزرا خۆ بکە کو تە قالبەکی بەری کرە دئامانەکا ئاڤ تێدا وەکی **د شێوێ 3-2** دا دیار و لولیلە کا ب تەنیشتا ئامانیڤە هەی ل ئاستێ رویێ ئاڤێ رێ ددەت ئەو ئاڤا دهێتە لادان دەربکەڤیت، ڤێجا دەممێ تو قالبی بن ئاڤ بکەی دێ ئاستی ئاڤێ بلند بیت وئەوا بلند بووی دێ دلولیلێرا چیت ورژیێتە د ئامانەکا قەبارە بچووکتردا. هەموو قەبارێ ئاڤا لادای ژئامانێ دبێژنی قەبارێ ئاڤا لادای، وئەوژی یەکسانە ب قەبارێ وێ پشکا قالبی ئەوا بن ئاڤ بووی..

دشیاندایە برِا پالهێزا کار دکەتە سەر قالبی بهێتە هژمارتن ب جهئینانا دەستورەکی دبێژنێ دەسپێکا ئەرخەمیدس ، و دەقێ وێ ژی ئەڤەیە: هەرتەنەکی هەموویان پشکەکا وی نوقم بیت دناڤ شلگازەکید دێ بەرەنگاری پالهێزەکێ بەرە و سەریڤە بیت یەکسان ب کێشا وی شلگازێ تەنی جهێ وی داگرتی. دەلیڤە بۆ مە هاتە دان ئەم دەسپێکا ئەرخەمیدس ب چەند نموونان تاقیبکە ین. بیرا خۆ بینە کو بۆتە ب ساناهیترە تو مروڤەکی دبرکا مەلەڤانگەهێدا هەلگری ژ هەلگرتنا وی ل دەرڤەی ئاڤێ.

ودەسپێکا ئەرخەمیدس ب ڤان هێماییێن ل خوارێ دهێتە نڤیسین:

برِا پالهێزی = کێشا شلگازێ لادای = بارستا شلگازێ لادای× تاودانا کێشکرنێ

$$F_B = F_{g(\text{شلگازێ لادای})} = m_{(\text{شلگاز})} \times g$$

m شلگاز هیمایێ بارستا شلگازێ لادایە ، F_g کێشا شلگازێ لادایە

سەرکەفتنا تەنەکی یان نوقمبوونا وی دناڤ شلگازەکیدا لسەر هێزا بەرئەنجام ئەوا کاردکەتە سەر وی تەنی راوەستێت، ئانکو کێشا تەنی یا بەرچاڤ (رووکەش) ئەوا کو وەسا دهێتە هژمارکرن :

$$\vec{F}_{\text{کێشا بەرچاڤ}} = \vec{F}_{\text{بەرئەنجام}} = \vec{F}_B + \vec{F}_g$$

$$F_{\text{بەرئەنجام}} = F_B - F_g \ (\text{تەن})$$

نوکە دێ دەسپێکا ئەرخەمیدس ب جهئینین ب کارئینانا m_o بۆ دەربرِینێ ژبارستا تەنێ نوقم بووی.

$$F_{\text{بەرەنجام}} = m g_{\text{شلگاز}} - m_o g$$

ول ڤێرە دێ $m = \rho V$ دەربرینا بۆریدا دانێین:

$$F_{\text{بەرەنجام}} = (\rho_{\text{شلگاز}} V_{\text{شلگاز}} - \rho_o V_o) g$$

بۆ زانین برێن شلگازا دڤێ دەربرِنێدا تایبەتە ب شلگازێ لادای.

ئەرێ تو دزانی؟

بیرکاری زانێ یۆنانی ئەرخەمیدس ل باژێرێ سیراکۆزا ل سەقەلیە یێ هاتیە سەر دنیایێ . ئەفسانە دبێژیت کو شاهی سیراکوز پشتی گومان بریە زێرێ تانجێ وی ژێ هاتیە چێکرن، فەرمانا توێژاندنێ دا ئەرخەمیدسی. دبێژن ئەرخەمیدس دەمێ خۆ دشویشت نهێنیا تاقیکرنا چۆرینیا زێرێ تانجی دەدسپێکا ئەرخەمیدسدا ڤەدیت، ئینا رویس دەرکەفت وگازی دکر(من دیت)، مەبەستاوی بیروکە بو نەپرتا سابوونێ وەك هندەکا هزر کری.

بۆ تەنێن سەر کەفتە پالهێزا یاهەی یەکسانە ب کێشا تەنی

هزرا خو بکە سەر ئاڤکەکا بارهەلگرەکا بارکری یالسەر ئاڤێ د دەریا چەکێدا، دوو هێزکار دکەنە سەرڤێ سەرئاڤکێ : هێزا کێشکرنێ بەرەو خوار، ویالهێزا بەرەوسەریڤە. وچنکو سەرئاڤك یا سەرکەڤتە ڤێجا ئەویا هاوسەنگە. ئاکو هەر دوو هێز یەکسانن دبرێدا.

پالهێزا لسەر تەنێن سەرکەفتە

پالهێز = کێشا تەنێ سەرکفتە

$$F_B = F_g\,(\text{تەن}) = m_o g$$

تویێ دبینی دەستپێکا ئەرخەمیدس پێدڤی ناکەت بۆ پیڤانا پالهێزا کار دکەتە سەر تەنێ سەرکەفتە ئەگەر کێشاوێ یا زانای بیت.

چڕیا تەنی کویراتیا نوقم بوونا وی دەسنیشان دکەت

هێزا بەرئەنجام یا کار دکەتە سەر تەنەکێ سەرکەفتە سفرە. دێ ڤی بەهای د دەسپێکا ئەرخەمیدس دا دانێین ودێ ئەڤە ب دەست مە ڤە هێت:

$$F_{\text{بەرئەنجام}} = (\rho_{\text{شلگاز}}\ V_{\text{شلگاز}} - \rho_o V_o)g = 0$$

دێ هاوکێشێ دووبارە رێك کەین $$\frac{\rho_{\text{شلگاز}}}{\rho_o} = \frac{V_o}{V_{\text{شلگاز}}}$$

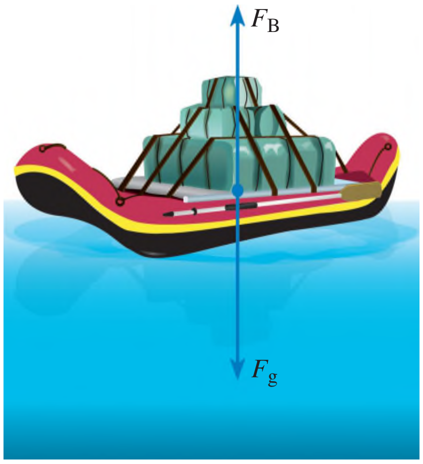
یا روونە کو چێنابیت قەبارێ شلگازێ لادای مەزنتر بیت ژ قەباری تەنی بخۆ. ژبەر ڤێ چەندێ ودا تەن ب سەر بکەڤیت، چێنابیت چریا وی مەزنتر بیت ژچریا وی شلگازێ تەن دناڤدا. زێدەبارێ ڤێ چەندێ دێ دەرئەنجامی دابەشکرنا قەبارێ گشتی V_o لسەر قەبارێ نوقم بوویە ناڤ شلگازی ($V_{\text{شلگاز}}$) یەکسان بیت ب سەر ئەنجامی دابەشکرنا هەردوو چریا. ودەمێ چری دیەکسان بن ، دێ تەن بتمامی بن کەفتە بیت لێ نوقم نابیتە بنی.

گۆهۆڕینا پالهێزی ب گۆهوڕینا ناڤەندە چڕیا وان

پلا ب سەر کەفتنا تەنان دگەهۆڕیت ب گوهۆڕینا ناڤەندە چریا وان بو نموونە، ماسی دشێت ناڤەندە چریا خۆ، بگوهۆڕیت ب رێکا پڤدانا ئەندامەکێ خۆە یان خالیکرنا وی، دبیژنێ میزلدانکا مەلەڤانیا. ماسی ڤی ئەندامی بری گاز دکەت یان ب کێشانا هەوایی ژ روییێ ئاڤێ یان دەرکرنا گازەکی ژ دەرهاڤێژەکا تایبەت. عمبارکێن گرانکرنێ د نقو کەرێدا کارەکی وەکی کارێ میزلدانکا مەلەڤانیا یا ماسیا دکەت. دنوقوکەرێدا هەوایێ پەستاندی دهێتە هنارتن بۆ عمبارکا (وئاڤ دهێتە پالڤەدان بۆ دەرڤە) وئەڤە دهێلیت نقۆ کەر بلند بیتە سەر رووێ ئاڤێ ودەمێ خۆ ئامادە دکەت بۆ نقومبوونەکا نوی، دێ ئاڤ جهێ هەوایێ دعمبارەکاندا گریت ودێ ناڤەندە چریا نقوکەرێ زێدە کەت ووەلێکەت نقوم بیت.

کێشا بەرچاڤ یا تەنەکێ نقوم بووی لسەر چریێ رادوەستێت

هزرا خو بکە کو ئەو سەرئاڤکا د **شێوێ 3-3** دا دیار،ژنشکەکیڤە کون بوو، وئەڤە بوو ئەگەرێ هندێ کو بن ئاڤ بیت.



شێوێ 3-3
سەرئاڤکا بارکری ب سەر ئاڤێ دکەڤیت ژبەر کو کێشاوێ و بالهێز دبردا یەکسانن و دئاراستە دا دژ یەکن.

ئەرێ تو دزانی

مێشکێ مرۆڤ پێکڤە یێ نوقمە دناڤ شلگازەکیدا چریا وی 1007 kg/m³ یە. وئەو ژی پیچەکێ کێمترە ژ ناڤەندە چریا مێشکی (1040 kg/m³) . وئەڤە دهێلیت پتریا کێشا مێشکی یا راگرتی بیت ب پالهێزا شلگارێ دەورو بە رێ وی ئەوێ دیسا پشکداریێ دکەت دهەلمشتنا لێدانێن مێشك توش دبتێ ل دەمێ لڤینێن سەری یێن ژنشکەکیڤە.

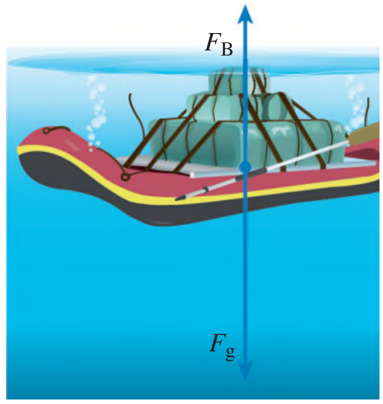
هەتا ب بارڤە دچیتە دبن روییێ ئاڤێدا (وەکی **دشێویێ 4-3** دا).دڤی باریدا دێ هێزا بەرئەنجام لسەر سەرئاڤکێ ب بارڤ یەکسان بیت ب کومکرنا ئارستەیی یا پالهێزێ وکێشا سەرئاڤکا بارکری. ودەمێ قەبارێ سەرئاڤکێ وبارێ وێ کێم دبیت دێ قەبارێ ئاڤێ ژی کێم بیت ئەوا جهێ وێ هاتیە گرتن، وهەر وەسا دێ بڕا پالهێزێ ژی کێم بیت. دشیاندا یە ئەڤە بهێتە نڤیسین ب کارئینانا دەربڕینا هێزا بەرئەنجام:

$$F_{\text{بەرئەنجام}} = (\rho_{\text{شلگاز}} V - \rho_o V_o)g$$

ژبەر کو سەرئاڤك دگەل بارێ وێ ب تەمامی یا بن ئاڤە، دێ قەبارێ سەرئاڤکێ دگەل بارێ وێ یەکسان بێت ب قەبارێ ئاڤا جهێ وێ گرتی:

$$F_{\text{بەرەنجام}} = (\rho_{\text{شلگاز}} - \rho_o)Vg$$

یا دیارە کو بڕو ئاراستێ هێزا بەرئەنجام هەردوو لسەر جیاوازیا دناڤبەرا چریا تەنی وچریا شلگازیدا رادوەستن. ئەگەر چریا تەنی ژچریا شلگازی بۆری دێ هێزا بەرئەنجام یا نێگەتیڤ بیت (بەروخوار) ڤێجا دێ تەن بن ئاڤ بیت. لێ ئەگەر چریا تەنی کێمتر بو ژ جریا شلگازی دێ هێزا بەرئەنجام یا بۆزێتیڤ بیت (بەرەو سەریڤە)ودێ تەن بلند بێت و ب سەر ئاڤێ کەڤیت وئەگەر هەر دوو چری یەکسان بن دێ تەن مینیت هەلاویستی ل ژێر روییێ ئاڤێ .



شێویێ 4-3
پسەرئاڤك دگەل بارێ خوە دێ نوقم بیت ژبەر کو چریا وێ پترە ژ چریا ئاڤێ.

ئەم دشێین ژڤان رێزێن ل خوارێ پەیوەندییەکا ب ساناهی کو گرێدانەکێ دناڤبەرا کێشا تەنێ نقوم بوو و پالهێزا کارتێدکەت دارێژین:

$$\frac{F_g\,(\text{تەن})}{F_B} = \frac{\rho_o V g}{\rho_{\text{شلگاز}} V g}$$

$$\frac{F_g\,(\text{تەن})}{F_B} = \frac{\rho_o}{\rho_{\text{شلگاز}}}$$

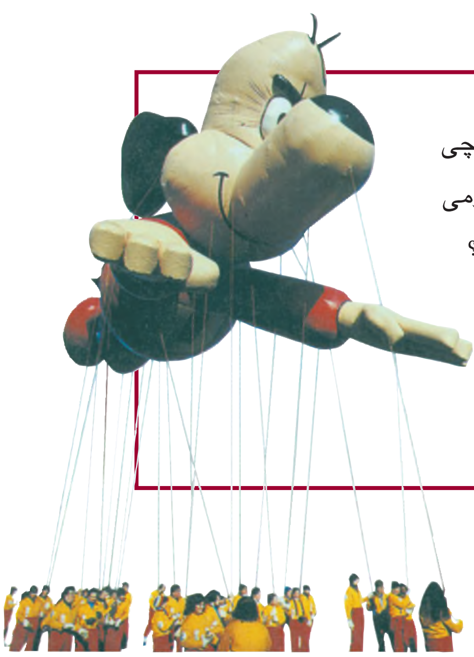
مفا ژڤێ پەیوەندییێ دهێتە کرن بۆ شروڤەکرنا راهێنانان لدۆر پالهێزا لسەر تەنان.

فیزیا و ژیان

1. سەرکەفتنا سروشتی پێشرەوێن ئاسمانی جارو بارا ل بن ئاڤێ راهێنانێ دکەن دا زاری مەرجێن مەلەڤانیکرنێ ل ئاسمانی ڤەکەن. شروڤە بکە ولێکبدە .

2. کێشکرنەکا پتر: ئێك ژ فێرکاران دبێژیت ئەگەر کێشکرنا ئەردێ ببیتە دوو هند خەلك نەشێن مەلەڤانیا بکەن ئەرێ تو دگەل وی یان نە؟ شرۆڤە بکە .

3. بالۆن: بەحس بکە کا بۆچی پێشرەوێن بالۆنان گازا هێلیۆمی ل جهێ هەوای ب کار دئینن؟



نموونا 3 (أ)

پالـهێز

راهێنان


شێوێ 3-5

بازرگانەکی تا جەکی زێری کڕی وەك ئەڤێ د وێنەی 3-5 دا دیار، بۆ خۆ پشت راستکرن ژ جۆرێ زێری، تاج ب قەپانەکی سپرنگدار ڤە هەلاویست، کێشاوی دیار کر 7.84 N، وپاشی کێشا تاجی ب نوقم بووبی دناڤ ئاڤێدا پیڤا دیارکر 6.86 N . ئەرێ تاج ژ زێرێ زەلال هاتیە چێکرن؟ شزۆڤەبکە.

شرۆڤەکرن

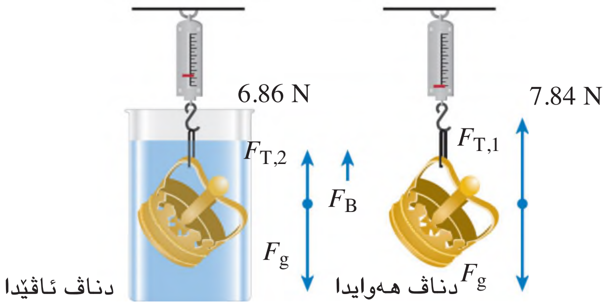
1. دزانم

دیار: $F_g = 7.84$ N 6.86 N = کێشا بەرچاف

ρ شلگاز $= \rho$ ئاو $= 1.00 \times 10^3$ kg/m^3

نەدیار: $\rho_o = ?$

نیگار:



2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشەکێ یان هەلویستەکێ هەلبژێرم: ژبەر کو تاج هەموویێ نوقم بووی دناڤ ئاڤێدا، دێ رێژا کێش بۆ پالهێزی ب کارئینم .

$$\vec{F}_{\text{کێشا بەرچاف}} = \vec{F}_{\text{بەرئەنجام}} = \vec{F}_B + \vec{F}_g$$

$$-6.86 \text{ N} = F_B - 7.84 \text{ N}$$

$$\frac{F_g}{F_B} = \frac{\rho_o}{\rho_{\text{شلگاز}}}$$

بیرۆکەکا مفادار: نێگارێ هێلکاری دیار دکەت کو کێشا $F_{T,1}$ راستەقینە یا تاجییە و $F_{T,2}$ کێشا بەرچاف یا تاجی دناڤ ئاڤێدا .

دێ هاوکێشی دووبارە رێزکەم کەم بۆ جوداکرنا نەدیاری:

$$\rho_o = \frac{F_g}{F_B}\rho_{\text{شلگاز}}$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بەهایان دهاوکێشێدا دانم و هەژمێرم:

$$F_B = 7.84 \text{ N} - 6.86 \text{ N} = 0.98 \text{ N}$$

$$\rho_o = \frac{F_g}{F_B}\rho_{\text{شلگاز}} = \frac{7.84 \text{ N}}{0.98 \text{ N}}(1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)$$

$$\boxed{\rho_o = 8.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}$$

4. دێ هەلسەنگینم

دێ بەروورديا چريا زێری یا هاتیە هەژمارکرن ب چریا رێژی یا هاتیە دان د **خشتێ ژمارە 3-1** دا کەم، ژبەر کو 8.0×10^3 kg/m$^3 < 19.3 \times 10^3$ kg/m^3 دێ دەرئەنجام کەم کو تاج نەژ زێرێ زەلالە.

بجهێنانا 3 (أ)

پاڵهێز

1. پارچه كانزایەك كێشاوی دناڤ هەوایدا (50.0 N)بوو، ودناڤ ئاڤێدا (36.0 N)بوو، ود ناڤ شلەیەكی نەدیار دا (41.0 N) بوو، ئەرێ چڕیا :

أ .كانزای چەندە؟

ب .شلەیێ نەدیار چەندە؟

2. نقینەكا هەوایی ب شێوێ لاتەریبی یە بارستا وێ 2.8 kg ، درێژیاوێ 2.00 m ، ویانیاوێ 0.500 m ، وبەرزیا وێ 0.100 m ، ئەرێ دێ چەند بارستێ هەلگریت بەری بن ئاڤ ببیت دەمێ بكەینە دناڤ ئاڤێدا؟

3. سەرئاڤكەك درێژیا وێ 6.0 m ، و پانیا وێ 4.0 m بوو، دێ 4.00 cm ژ وێ بن ئاڤ بیت دەمێ لۆریەكێ هەلگریت، كێشا لوریێ چەندە؟

4. باڵۆنەكا چوویی بارستا وێ دەمێ یەڤالا 0.0120 kg بوو ، ب گازا هیلیۆمێ ل پلا گەرمیا 0°C و ب پەستانا 1 atm پڤدا. چڕیا هیلیۆمێ 0.179 kg/m³ ، ونیڤە تیرێ بالۆنا پڤدای 0.500 m .

أ . برا پالهێزا كار دكەتە سەر بالۆنێ چەندە؟ (بزڤرە **خشتێ 1-3** بۆ ب دەستڤە ئینانا چڕیا هەوای). ؟

ب . برا هێزا بەرئەنجام ئەوا كار دكەتە سەر بالۆنێ چەندە ؟

پێداچوونا پشكا 1-3

1. چ جیاوازی دناڤبەرا رەقی وشلگازیدا هەیە؟ چ جیاوازی دناڤبەرا گازێ وشلەیدا هەیە؟

2. كیشك ژ ئەڤانێن ل خوارێ دێ دناڤ جیوەیدا ب سەركەڤیت؟

أ . خشتەكەكی زێڕی.

ب . خشتەكەكی بەفرێ.

ج . بزمارەكی ئاسنی.

د . 5 mL ژ ئاڤێ .

3. باڵۆنەكا سەقای هاتە چێكرن، بارستا وێ 650 kg بوو ، بۆ هەلگرتنا 4600 kg ژ كەل و پەلان، دڤێت قەبارێ وێ یێ چەندبێت پشتی ب هیلیومی بهێتە پڤدان ل پلا گەرمیا 0°C وپەستانا 1 atm دا بشێت وی باری هەلگریت؟(تێبینی: بزڤرە بەهایێن چڕیا د **خشتێ 1-3**)

4. نوقو كەرەك جهێ خۆراستڤە دكەت ژراوەستیانێ بەرەوسەریڤە ب تاودانا برا وێ 0.325 m/s² . نەرێ ناڤەندە چڕیا وێ دوی دەمێدا چەندە؟

(تێبینی: $\rho_{\text{ئاڤا سیر}} = 1.025 \times 10^3$ kg/m³).

5. **فیزیا و ژیان**: هندەك گەمی دهێنە چێكرن ژ پلاستیكی وژهندەك ماددێن پێكهاتی یێن چڕیا وان پتر ژچڕیا ئاڤێ، چەوا ئەڤ گەمی دشێن ب سەرئاڤێ ب كەڤن؟

بەندی 2-3

پەستان وپلا گەرمیا شلگازی

Fluid pressure and temperature

2-3 نیشاندەرێن پێڕابوونێ

- پەستا شلگاز دکەت هەژمار دکەت.
- هەژمار دکەت کا چەوا پەستانا شلگازی دکویرییێدا دگوهوریت.
- وەسفا شلگازی دکەت ب نیشادانا گەرمیێ.

پەستان

ڤەدیتەرێن کویراتیێن دەریایان هندەك جلکێن وەك ئەڤێن د **شێوێ 6-3** دا یێ دیار دکەنە بەرخوٚ. بوٚ بەگرییێ ژ هێزێن ئاڤێ ل کویداتیا. وتو هەست ب هێزێن وەکی وێ دکەی ئەوا پەستانێ لسەر گوهێن تە دکەت دەمێ توٚ خوٚ نوقم دکەیە بنێ مەلەڤانگەهێ، یان دەمێ تو هەلباسکی چیا یەکی دبی یان دەمێ تو گەشتەکێ ب فروٚکی دکەی.

پەستان

برا هێزا ب ستوونی کار دکەتە سەریەکا رووبەری.

پەستان هێزەکەدیەکا رووبەریدا

دنموونێن بوٚریدا شلکاز پەستانەکێ دئێخنە سەر پەردا گوهێ تە. ڤێجا پەستان پیڤانا برا هێزێ یە ئەوا ب ستوونی کار دکەتە سەر رووبەرەکی دیارکری.وپەستان وەسا دهێتە نڤیسین :

$$\text{پەستان} = \frac{\text{هێز}}{\text{رووبەر}}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

یەکا پەستانیی دسیستەمی نێڤ دەولەتی SI یێ یەکاندا پاسکالە (Pa) وئەوژی یەکسانە بN/m^2 . پاسکال دهێت هەژمارتن یەکەکا پەستانێ یا بچووك، پەستانا هەوای ل ئاستی رووێ دەربای دوٚرێن (10^5 Pa). وئەڤ برەیە دبارو دوٚخێن سروشتیدا دبیتە بنیاتەك بوٚ یەکەیەکا دیتر دبێژنێ (atm) ، ڤێجا 1 atm یەکسانە ب 10^5 Pa . پەستانا هەوای یا پەتی دناڤ تاییرێن تروٚمبێلێدا ل دوٚرێن 3×10^5 Pa یان 3 atm ، **خشتێ 2-3** گەلەك نموونان لسەر پەستانێ دیار دکەت.

خشتێ 2-3 نموونێن زێدەبار لسەر پەستانی

شوێن	پەستان (Pa)
سەنتەرێ روٚژێ	2×10^{16}
سەنتەرێ ئەردی	4×10^{11}
بنێ زەریایا هێمن (پاسیڤیك)	6×10^{7}
پەستانا هەوای لسەر رویێ دەریایێ	1.01×10^{5}
پەستانا هەوای ل بلندیا 10 km ژ رویێ دەریای	2.8×10^{4}
نزمترین پەستانا ڤالاکرنێ ل تاقیگەهێ	1×10^{-12}



شێوێ 6-3
جل وبەرگێ خوٚ نوقێ کرنێ یێن هەوایی دهێلن نقوڤان خوٚراگرتنێ ژ پەستانا شلگازی بکەن ل کویراتیێن کو دگەهنە 610 m .

پەستان ب یەکسانی دهێتە ڤەگۆهاستن دناڤ هەموو شلگازیدا

دەمێ تو تاییرێ پایسکلەکی پفدەدی تو ب هێزەکێ کار دکەیە سەر پەمپێ پفدانێ وئەوژی ب هێزەکێ کار دکەتە سەر هەوای دناڤ تاییرەیدا . هەوا ژی بەرسڤێ ددەت ب دژە پالدانەکێ کو کار دکەت نە لسەر پەمپەی بتنێ لێ لسەر روییێن ناڤدا یێن تاییرێ ژی. ژبەر ڤێ چەندی پەستان ب هەمان بڕ زێدە دبیت لسەر هەموو تاییرەی.

وب شێوەیەکی گشتی، وئەگەر پەستان لسەر هەر خالەکێ ژشلگازێ پەنگاندی دئامانەکێدا زێدە بوو (وەک زمانکێ پفدانێ یێ تاییرەی) دێ پەستان لسەر هەموو خالێن دناڤ وێ ئامانیدا ب هەمان برێ زێدە بیت . وبلایز پاسکال (1623 – 1662) ئەو دەسپێکا یان یاسا یا ناڤێ وی لێکری ڤێ راستیێ ڤەدگریت.

دەسپێکا پاسکالێ

ئەو پەستانا دکەڤیتە سەر شلگازەکی دناڤ ئامەنەکێ گرتیدا ب یەکسانی دهێتە ڤەگوهاستن بۆ هەموو خالێن شلگازی ودیوارێن ئامانی وبێی کێمبوون.

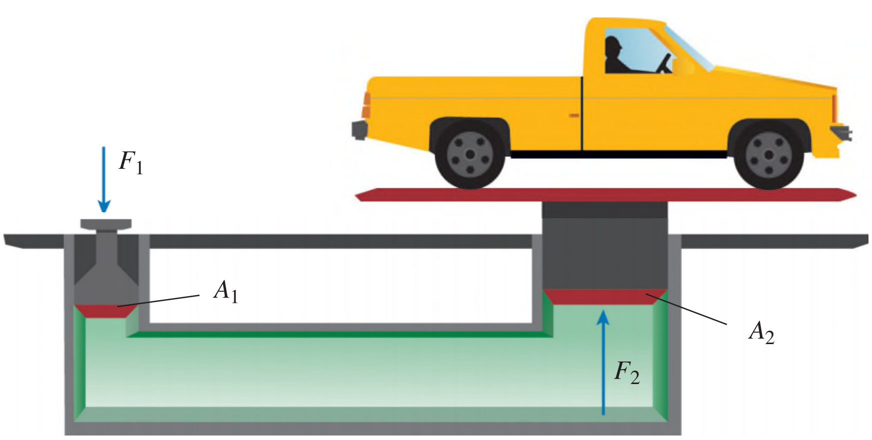
بلند کەرا (جەگ) هیدرۆلیکی ئەوا د **شێوێ 3-7** دا دیار دەسپێکا پاسکال ب کاردئینیت، هێزەکا بچووک F_1 کار دکەتە سەر پستنەکی بچووک رووبەرێ روییێ وی A_1 دبیتە ئەگەرێ زێدە بوونەکێ دپەستانا شلگازیدا، (وەک روینی بۆ نموونە) ولدوڤ دەسپێکا پاسکال پەستانا زێدە ($P_{زێدەبار}$) دێ هێتە ڤەگوهاستن بۆ پستنێ مەزن یێ رووبەرێ روویێ وی A_2 ، ودێ شلگاز ب هێزەکێ F_2 کارکەتە سەر پستنێ مەزن. دێ دەسپێکا پاسکالی وپێناسا پەستانێ بجهئینین دا هاوکێشا ل خوارێ ب دەست خوڤە بینین :

$$P_{زێدەبار} = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

دێ ڤێ هاوکێشێ دووبارە رێك کەین بۆ هەژمارکرنا F_2

$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1$$

هاوکێشا دووێ دیار دکەت کو F_2 مەزنترە ژ F_1 ب هاوکۆلکە یەکی یەکسان ب رێژا دناڤبەرا رووبەرێ هەردوو پستنانڤدا. $\frac{A_2}{A_1}$



شێوێ 3-7
ب ئەگەرێ وەک هەڤیا پەستانێ لسەر هەردوولایێن شلگازێ پەنگیای دبلند کەرا هێدرۆلیکیدا، هێزەکا بچووك یا کاردکەتە سەرپستنەکی بچووك (لایی چەپی) دێ هێزەکا گەلەك مەزنتر لسەر پستنێ مەزن (لایێ راستی) بەرهەم ئینیت.

ئەرێ تودزانی؟

هەر جارەکا تو لوولەکا چەڤرینکێ ددان شووشتنی ب گڤێشی تو دەسپێکا پاسکالی ب کرپاری تاقی دکەی، ژبەر کو پەستانا تلێن تە لسەر تەنیشتێن لوولەکێ دهێتە ڤەگوهاستن بو هەموو چەڤرینکی ووی پالڤەددەت زمانکیدا دەرکەڤیتە ددەرڤەی لوولەکێ.

نموونا 3 (ب)

پەستان

راهێنان

ڕووبەری ڕوویێ پستنەکێ بچووک یێ بلند کەرەکا هێدرۆلیکی دگەهیتە $0.20\ m^2$ وترومبێلەکا کێشاوێ $1.20 \times 10^4\ N$ یا لسەر هەلگرێ جهگرکری لسەر پستنێ مەزن ئەوی ڕووبەرێ ڕوویێ وی دگەهیتە $0.90\ m^2$. برا هێزا پێدڤی ئەوا کاردکەتە سەر پستنێ بچووک چەندە دا بشێت ترومبێلێ بلند بکەت؟

شرۆڤەکرن

1. دزانم

دیار: $A_1 = 0.20\ m^2$ $A_2 = 0.90\ m^2$ $F_2 = 1.20 \times 10^4\ N$

نەدیار: $F_1 = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشا پەستانێ ئەوا دلاپەرێ 60 دا ب کارئینم.

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

3. دێ هەژمێرم

$$F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)F_2 = \left(\frac{0.20\ m^2}{0.90\ m^2}\right)(1.20 \times 10^4\ )N$$

$$\boxed{F_1 = 2.7 \times 10^3\ N}$$

بجهئینانا 3 (ب)

پەستان

1. هەوایێ پەستاندی ب هێزەکێ کاردکەتە سەر پستنەکی نیڤە تیرێ وی $5.00 \times 10^{-2}\ m$ دا ترومبێلەکێ بلند بکەت کێشاوێ $1.33 \times 10^4\ N$ یا لسەر هەلگرێ جهگر لسەر پستنەکی نیڤە تیرێ وی $15.0 \times 10^{-2}\ m$

أ . برا وێ هێزێ ئەوا دڤێت هەوایێ پەستاندی پێ کاربکەت بۆ بلندکرنا ترومبێلێ چەندە؟

ب. ئەو پەستانا وێ هێز پەیداکری چەندە؟ کێشا پستنا فەراموش بکە.

2. نڤینەکا ئاڤی درێژیا وێ $2.5\ m$ وپانیا وێ $1.5\ m$ کێشاوێ $1025\ N$ ، ئەو پەستانا نڤین پێ کاردکەتە سەر ئەردێ ژوورێ دیاربکە، وەدانی کو پشکا بنی ژنڤینێ هەموو یێ ب ئەردێڤە؟

3. مرۆڤەك سوار بوو تلفریکێ بۆ سەرێ چیای، وئەڤە گوهۆرینەکا ژ نشکەکێڤە بۆپەستانا هەوای لسەر پەردا گوهی چێدکەت.ڤێجا پەستانا گوهی ژناڤدا وپەستانا ژ دەرڤە یەکسان نابن لسەر پەردا گوهی ئەوا نیڤە تیرێ وی دگەهیتە $0.40 \times 10^{-2}\ m$. پەستانا هەوای دێ کێم بیت ژ $1.010 \times 10^5\ Pa$ ل بنێ چیای بۆ $0.998 \times 10^5\ Pa$ لسەرێ چیای.

أ . پەستانا هاتیە کارکرن لسەر هەردوو تەنشتێن پەردا گوهی لسەرێ چیای چەندە؟

ب. برا هێزا بەرئەنجام لسەر هەر ئێك ژ دوو پەردێن گوهی چەندە؟

گۆهۆڕینا پەستانا شلگازی دگەل کووراتییێ

چەند کوراتیا نوقومکەر پێ نوقم دبیت زێدەتر بێت دێ پەستانا ئاڤێ لسەر لەشێ وێ زێدەتربیت، وئەڤەژی بەرگرییەکێ ژ لەشی دخازیت تێرا بکەت خۆلبەر پەستانا مەزن راگریت. پەستانا ئاڤێ زێدە دبیت دگەل زێدەبوونا کووراتییێ. ژبەر کو نوقومکەر ل کووراتیەکا دیار کری دڤێت خۆلبەر کێشا ستوونا ئاڤا دسەر وێدا رابکریت

هزر بکە پنییەکا بچووک ژ لەشێ نوقومکەرێ. ستوونا ئاڤێ هەموو کاردکەتە سەر وێ پنیێ ب هێزەکا یەکسان ب کێشا خۆ ، قەبارێ ستوونا ئاڤێ یەکسانە ب Ah ، A نواندنا رووبەرێ پانەبرگێ ستوونا ئاڤێ دکەت و h نواندنا بەرزیا وێ دکەت. وپارستا وێ یەکسانە ب $m = \rho V = \rho Ah$. دێ هەردوو پەیوەندیێن پەستان وچرییێ ب کارئینین بۆ نڤیسینا پەستانا گرێدای ب کوراتیەکا دیارکریڤە:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Vg}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho hg$$

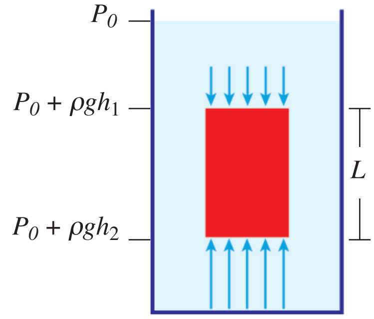
بۆ زانین ب جهئینانا ڤێ هاوکێشێ یا دروستە بتنێ ئەگەر چریا شلگازی وەك خۆ بمینیت. دبێژنە پەستانا دهێتە دەربرین دهاوکێشێدا پەستانا پیڤانێ، وئەو ژی نە یەکسانە ب پەستانا گشتی لڤێ کووراتیێ ژبەر هەبوونا پەستانا هەوای یا کار دکەتە سەر روویێ ئاڤێ ڤێجا پەستانا پیڤانێ یەکسانە ب پەستانا گشتی (یا پەتی) P ژێ بچیت پەستانا هەوای P_0 :

$$\rho gh = P - P_0$$

پەستانا گشتی (یا پەتی)

$$P = P_0 + \rho gh$$

پەستانا گشتی (یا پەتی) = پەستانا هەوای + (چڕی × تاودانا کێشکرنێ× کووراتی)



شێوێ 3-8
پەستانا شلگازی لسەر بنێ سندۆقێ پترە ژ پەستانا وی لسەر روویێ سەر یێ سندۆقێ

ئەڤ دەربرینا تایبەت ب پەستانا دناڤ شلگازیدا هاریکاریا تێگەهشتنا پالهێزێ دکەت. هزر بکە سندۆقەکا لاکێشە تەریب یا نوقم کرییە دناڤ ئامانەکا ئاڤێدا، وەکی **د شێوێ 3-8** دا. پەستانا گشتی یائاڤێ بەرەوخوار ئەوا کاردکەتە سەر روویێ سەری یێ سندوقێ دبیتە $(P_0 + \rho gh_1)$ – پەستانا گشتی یا ئاڤێ بەرەو سەریڤە ئەوا کاردکەتە سەر روویێ بنی یێ سندوقێ دکەتە $P_0 + \rho gh_2$. ودێ بەرئەنجامی پەستانا کاردکەتە سەر سندۆقێ بیتە ئەنجامی کۆیی هەردوو پەستانان.

$$P_{\text{بەرئەنجام}} = P_{\text{روویێ بنی}} + P_{\text{رووی سەری}}$$

$$= (P_0 + \rho gh_2) - (P_0 + \rho gh_1) = \rho g(h_2 - h_1) = \rho gL\ .$$

فیزیا و ژیان

1. پەستانا هەوای: بۆچی بانێ ئاڤاهیێ نا هەرڤیت ل بن کارتێکرنا پەستانا هەوای یا مەزن؟

2. هێزو ئیش: دبلند کەرا هایدرۆلیکیدا ، کیش پستن یێ مەزن یان یێ بچووك دووریەکا درێژ تر دلڤیت دەمێ بلند کەر تەنەکی بلند دکەت؟

3. لیهانە: زەلامەکێ لیهانە دپیان دێ هێمن راوەستیت لسەر روویێ بەفرێ ئەگەر لیهانێن خۆ ژێڤاکرن دێ بلەز مینتە دبەفرێدا. ب نیشاندانا هێزێ وپەستانێ ئەڤا رویددەت بەحس بکە.



ئو $L = h_2 - h_1$

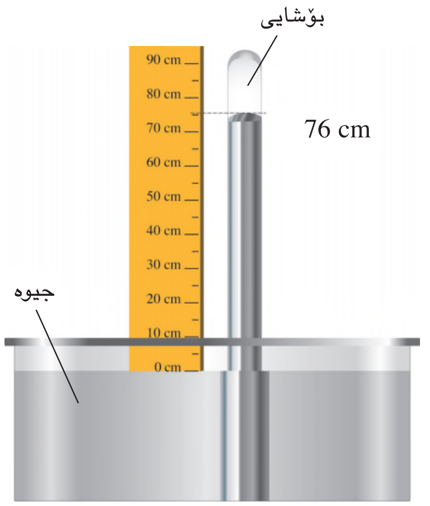
ئەم ڤی ئەنجامی ب کاردئینین بۆ دیارکرنا هێزا بەرئەنجام

$$F_{\text{بەرئەنجام}} = P_{\text{بەرئەنجام}} \times A = pgLA = \rho gV = m_{\text{شلگاز}}\, g$$

بنێره ئەڤ هاوکێشه دەربرینەکە ژ دەسپێکا ئەرخەمیدسی و ب شێوەیەکی گشتی ئەم دشێین بێژین کو پالهێزا چێدبیت ژئەنجامێ جیاوازیا پەستانا شلگازی دناڤبەرا بلندترین ونزمترین خال ژتەنێ نوقم بووی.

پەستانا هەوای

کێشا هەوای دپشکا سەری ژبەرگێ هەوایێ ئەردێ ب پەستانەکێ کاردکەتە سەر چینێن هەوایێ دبندا ، وئەڤەیە دبێژنێ پەستانا هەوای. ئەڤ پەستانە کاردکە تە سەر لەشێ هەرئێکی ژمە(مگرتی رووبەر $2m^2$ یە)، ب هێزەکا گەلەك مەزن دبیت ب گەهیتە (200000 N) .چەوا ئەم دشێین خۆ لبەر ڤێ هێزا هەرە مەزن بگرین بێی کو لەشێ مە ب هەرشیت؟ بەرسڤ ئەوە کونۆچکە وشانێن لەشێ مە هندەك شلگاز دناڤرانە پاڵ ددەن بۆ دەرڤە ب پەستانەکا یەکسان ب پەستانا هەوای. ڤێجا لەشێ مە یێ دبارێ هاوسەنگبوونێدا وهێزا پالدانا پەستانا هەوای یەکسانە ب هیزا ناڤخۆیی یا پالدەر بۆ دەرڤە.



شێوێ 3-9

بلندیا جیوەی د بۆریا بارۆمەتریدا نیشانێ ب پەستانا هەوای ددەت.

ئامیرێ بەر بەلاڤ یێ ب کاردهێت بۆ پیڤانا پەستانا هەوای دبێژنێ بارۆمەترێ جیوەیی. د **وشێوێ 3-9** شێوەیەکی سادە بۆ بارومەترەکی دیار دکەت پێکدهێت ژبورییەکا شووشەی یا درێژ ، لایەکی وێ یێ ڤەکری ویێ دی یێ گرتی، ویا پرکری ب جیوەی وسەرنشیف کری دناڤ برکەکا جیوە تێداویێ جهگر بووی. بشتی هینگێ جیوە ژێ نا رژیتە دبرکێدا . بەلێ پەستانا هەوای ب هێزەکی کار دکەتە سەر روویێ دەرڤە یێ جیوەی ئەوێ دبرکێدا وئەو دێ جیوەی دبۆرییێدا بالدەت هەتا بلندییەکا دیارکری لسەر رووی جیوەی دبرکێدا، بڤێ رێکێ هێزا پەستێنەر لسەر جیوەیێ دبرکێدا یەکسان دبیت دگەل کێشا ستوونا جیوەی دناڤ بۆرییێدا . ژبەر ڤێ چەندێ هەر گوهورینەك دبلندیا جیوەیدا دێ نیشان بیت بۆ گوهورینێ دپەستانا هەوایدا.

جوولە بیردۆزا گازان وپەستانا گازێ

چەندین مودێل هاتینە دانان بو گازان ب درێژیا سالان هاتنە پێشئێخستن وپتریا وان هەولدا تایبەتمەندیێن بەرچاڤ یێن گازان شرۆڤە بکەن. وەك تایبەتمەندیا پەستانێ، لپەی ئەوا دگازێدا ب هویربینی روی ددەت . مودێلا ژ هەمووان بسەرکەفتی تر جوولە بیردۆزا گازان بوو. .

ئەڤ بیردۆزە پێڤەچۆنا تەنۆلکێن گازان ب کۆمەلەکا گۆیێن بلیاردێ یێن بەردەوام ڤێك دکەڤن دکەت ، ئەڤ نموونا سادە دهێتە دانان یێ سەرکەفتی دشروڤەکرنا تایبەتمەندیێن بەرچاڤ یێن گازان بۆ نموونە ، دەمێ ئەڤ تەنولکە ب دیوارێن ئامانێ دکەڤن پشکەکێ ژبرا جوولا (تەوژم ، زخم) خۆە ژدەست ددەن، ودێ تێکراییێ برا جوولا هاتیە ڤەگوهاستن بۆ دیوارێ ئامانێ یەکسان بیت ب هێزا گاز پێ کاردکەتە سەر دیواری. هێزا ستوون دابەش لسەر یەکاروبەری پەستانا گازێ پێك دئینیت.

نموونا 3 (ج)

پەستان لپەی کووراتیێ

راهێنان

پەستانا پەتی(گشتی) یا ئاڤا زەریای ل کووراتیا 1.00×10^3 m دەربینە. وەدانە کو چریا ئاڤێ 1.025×10^3 kg/m^3 وە $P_0 = 1.01 \times 10^5$ Pa.

شرۆڤەکرن

1. دزانم

دیار: $h = 1.00 \times 10^3$ m $P_o = 1.01 \times 10^5$ Pa

$\rho = 1.025 \times 10^3$ kg/m^3 $g = 9.81$ m/s^2

نەدیار: $P = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشا پەستانا شلگازی لپەی کووراتیێ ئەوال لاپەری 62 ب کارئینم.

$$P = P_0 + \rho g h$$

3.دێ هەژمێرم

$$P = P_0 + (1.025 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(1.00 \times 01^3 \text{ m})$$

$$P = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa} + 1.01 \times 10^7 \text{ Pa}$$

$$\boxed{P = 1.02 \times 10^7 \text{ Pa}}$$

بجهئینانا 3 (ج)

پەستان لپەی کووراتیێ

1. کوواتیا زەریایێ هێمن (پاسیفیك) ل ئێك ژجهان دگەهیتە 11.0 km . ئەگەر پەستانا هەوای لسەر ئاستی رووی دەریایێ 1.01×10^5 Pa بێت ، ئەرێ ئەو پەستانا کو دڤێت نوقوکەر خولبەر راگریت ادا بکگەهیتە بنێ زەریای چەندە ؟ (شێوێ **1-3** ب کاربینە).

2. ئامانەك ب کووراتیا 20.0 cm ئاڤ تێکر ، وچینەکا زەیتێ ب ستووراتیا 30.0 cm و چریا وێ 0.70×10^3 kg/m^3 یالسەر رووێ ئاڤێ بسەرکەفتی.
   أ . پەستانا پەتی لەسەر رووێ ئاڤێ دەربینە ؟
   ب. پەستانا پەتی لەسەر بنێ ئامانی چەندە؟ (هەردوو خشتێن **1-3** و **2-3** ب کاربینە)

3. کو پەکا چیوە تێدا دژوورا ڤالاکرنێدا ل تاقیگەهێ هاتەدانان. بلندیا جیوەی دکوپێدا چەندە ئەگەر پەستان لسەر بنکێ وێ 2.7×10^4 Pa بێت؟ (خشتێن **1-3** و **2-3**) ب کاربینە وهشیاربە ژ بهایێ پەستانا هەوای یا پێدڤی تو ب کاربینی .)

4. کووراتیا خالەکێ دناڤ زەریایدا کو پەستانا پەتی لێ یەکسان بیت ب سێ هندی پەستانا هەوای ب هەژمێرە (خشتێن **1-3** ، **2-3** ب کاربینە).

پلا گەرمییێ دگازاندا

پلا گەرمییێ
پیڤانا ناڤەندە جوولە ووزا تەنۆلکێن ماددەیە.

ب کارئینانا چرپێ وپەستانێ نەبەسە بۆ وەسف کرنا شلگازی لێ پێدڤییە پلا گەرمییێ ژێ Temprature لێ زێدەبکەین، ژبەر گرنگیاوێ . پلا گەرمییێ هەر جار دهێتە گرێدان ب برا گەرمایا تەنی یان سارییا وی دەمێ دەست دکەینێ ڤێجا هەستێن مە نیشانێن وەسفکرنا پلا گەرمییێ ددەنە مە، لێ ژبۆتێگەهشتنە؛کا کویرتر بێدڤییە پێداچوونا جوولە بیردۆزا کاژان بکەین.

دشیاندایە د پلا گەرمییێ بگەهین، وەک تێگەهشتنا پەستانێ،ژپێشبینیا پیڤەرێ گەردیلەیی ، جوولە بیردۆز پێشبنیا پەیوەندیا رێژەیی یا گەرمییێ دگەل ناڤەندە جوولە ووزا تەنۆلکێن گازێ دکەت. لەزاتیا تەنۆلکان زێدە دبیت دگەل زێدەبوونا پلا گەرمیا گازی . و ددویفرا تێکرایێ بەرئیککەفتنان دگەل دیوارێ ئامانێ زێدەدبیت ئەڤە دبیتە ئەگەرێ ڤەگوهاستنا زێدە تر ژبرا جوولێ بۆ دیوارێن ئامانی دمەیانا دەمەکێ دیارکریدا ورویدانا زێدە بوونێ دپەستانێدا. ڤێجا جوولە بیردۆز هەبوونا پەیوەندییەکی دناڤبەرا پلا گەرمییێ و پەستانێدا دەرئەنجام دکەت.

یەکێن پلا گرمییێ دسیستەمێ دەولەتی یێ یەکاندا SI بە کلڤن K و پلێن سیلیزی (C^o)دهێنە دەربرین . بۆ گوهورینا ب لەز ژ پیڤەرێ پلێن سیلیزی بۆ پیڤەرێ کلفن 273 کۆم بکە دکەل پلا گەرمییێ یا سلیزی دا پلا گەرمییێ ب کلڤن ب دەست خۆڤە بینی بۆ زانین پلا گەرمییێ یا ژوورێ ل دۆورێن K 293 (20^oC) یە.

$$T_k = T_c + 273$$

پێداچوونا پشکا 2-3

1. کیش ژڤان تەنێن ل خوارێن جهگر ل ئەردێ ژوورێ پەستانەکا پتر کاردکەت؟
  أ . سەندوقەکا خشتەکی یا کێشاوێ N 25 وردرێژیا لایێ وێ m 1.5 .
  ب . لوولەکەکا کێشاوێ N 15 ونیڤە تیرێ بنکێ وێ m 1.0 .
  ج . سەندوقەکا خشتەکی یا کێشاوێ N 25 وردرێژیا لایێ وێ m 2.0.
  د . لوولەکەکا کێشاوێ N 25 ونیڤە تیرێ بنکێ وێ m 1.0 .

2. پالدانا ئاڤێ دهێتە کرن بۆ خالەکی ل چیایێ سەفین بلندیا وێ m 321 ب رێکا پەمپەکی ئاڤێ یێ تایبەت. برا هەستانا پێدڤێ بۆ پالدانا ئاڤێ بۆوێ بلندیێ چەندە؟(بنێرە خشتێ **1-3**)

3. پلا گەرمیا ژوورەک ل نهومێ بنی یێ نەخۆشخانەکێ دگەهێتە 20^oC وپلا گەرمیا ژوورەکێ ل نهومێ سەری دگەهێتە 22^oC . دکیشکێ ژواندا ناڤەندە جوولە ووزا تەنۆلکێن هەوای پترە؟

4. پلا گرمیا پێلە بایەکێ سپێدێ یا پلا گەرمیا وی 11^oC ب پیڤەرێ کلڤن چەندە؟

5. ئەو پەستانا پێدڤی لەشێ نوقمکەرەکی خۆ لبەر راگریت ب یەکا(pa). چەندە دەمێ خۆ نوقم کەت هەتا کویراتیا m 5.0×10^2 ؟ ب چەند جاران ئەڤ پەستانە زێدەترە ژ ئەوا لسەر رویێ ئاڤێ؟ (بنێرە هەردوو خشتێن **1-3** ، **2-3**).

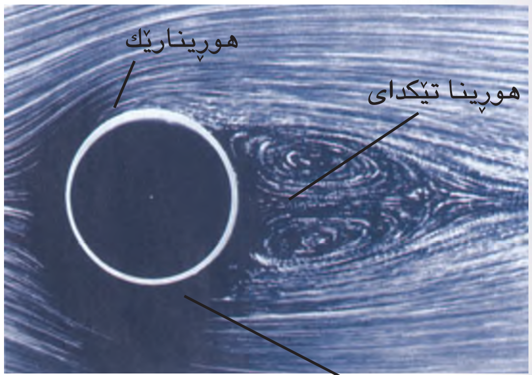
جوولا شلگازان

Fluids in motion

دەرهاڤێتنا شلگازی

ئەرێ تە هەولدایە بەلەمەکێ درویبارەکی دەرهاڤێژدا پالدەی؟ دێ بینی ئەو پشکا رویباری ئەوا ئاڤێ ب هێمنی دەردهاڤێژیت دێ رێ دەت تو ب هێمنی مەلەڤانیا بکەی، لێ کەڤر وچەپێن رِك ل هندەك جهێن دی ژرویباری دبنە ئەگەرێ سێلاڤك وتاشەیەرێن کەڤگر ژئاڤا سپی.

دەمێ شلگاز دهورِیت، وەك رویباری. تەنولکێن شلگازی دریبازاندا دجوولن دبێژنێ هێلێن زەلیانێ وئەو هێل دەربرِینێ دکەن ژ رێبارێن تەنۆلکێن شلگازی ل دەمێ هورِینێدا وئەو هێل دئاشوپێ نە . هورِینا شلگازی جودا دبیت ب ئێك ژدوورێکا وئەو ژێ: هورِینا زەلیای (رِێك) وهورِینا تێکدای. هورِینا رێك روودەت ئەگەر هەر تەنۆلکە یەك دەمێ ژخالەکا دیارکری دبوریت ل وێ رێبازا خۆش بچیت ئەوا هێلێن جیاوازێن هووینی لێ چوین ، ووەکی رێبازا هێلێن هورِینێ بیت ژهەر خالەکێ، دگەل پارستانا ئاراستێ هورینا شلگازی دوێ خالێدا هورِینێن رویباری دبنە ناوچێن هورِینا رێك هەمبەری وێ دێ هورِینا شلگازی یا تێکدای یان نا رێك بیت ئەگەر ژ لەزاتیەکا دیارکری دەرباز بو یان ل ژێر کارتێکرنا بارودۆخاندا بیت کو دبیت ببنە ئەگەرێ گوهۆرینێن ژنشکەکێڤە دلەزاتێدا. وەك هەبوونا ئاستەنگا یان چەپا درویباریدا . دبێژنە ڤان جوولێن نەد رێك دشلگازیدا تەوژمێن زڤروکی. وئەڤەیە هورِینا تێکدای پێ کفش دبیت، رێزکا شلقێن ئاڤێ ئەوا پاپۆر دئاڤێدا پشتخوڤە دهێلێت، یان کارتیکرنێن تەووژمێن هەوای ژ ئەنجامی شریقە باروڤەکا ب هێز، ژنموونان لسەر هورِینا تێکدای نە.



شێوێ 10-3
هورینا ئاڤێ لدۆر لوولەکێ یا جودایە کو یا رێك وتێکدایە.

شێوێ **10-3** وێنێ هورِینا ئاڤێ لدۆر لوولەکەکێ دیار دکەت. پەقیشکێن هیدرۆجینێ یێ بەردابنە دئاڤێدا دا هێلێن هورِینێ و تەووژمێن زڤرۆکێ دیار کەن. تیبینیا جیاوازیا بەرین بکە دناڤبەرا هەردوو شێوازێن هورِینێدا: هورِینا رێك وهورِینا تێکدای. هۆرِینا رێك گەلەك یا ب ساناهییە وبکێر دهێت ببیتە مودێل. ژبەر کو دشیاندا یە پێشبینیێ ژێ بکەین، لێ هورِینا تێکدای یا ئالۆزە وب زەحمەتە پێشبینی ژێ بهێتە کرن.

مودێلێ شلگازێ نموونەیی Ideal Fluid

دشیاندایە گەلەك سێڤەتێن شلگازی تێبگەهێن د رێکا ڤەکولینا رەفتارێ شلگازێ نمونەییدا ideal fluid . دەمێ گەنگەشە لسەر چری وپالهێزی دکر ، مەوەسا دانا بو کو هەموو شلگازێن هاتینە بکارئینان دراهێنانادا ب کرداری شیانا پەستاندنێ نەبوو. شلگازی شیانا پەستاندنێ نابیت ئەگەر چریا وی بەردەوام مانەگۆر ونویسکی یا گرێدایە دگەل برِا لێکخشاندنێ دناڤ شلگازیدا، دبیت لێکخشاندنا ناڤخۆیی رویبدەت دەمێ چینەکا شلگازی لسەر ئێکا دی بتەحسیت. دێ هورِینا شلگازی گەلەك نویسەك دناڤ بۆرِییێدا گەلەك هێدیتر بیت ژ هورِینا شلگازەکی نویسەکیا وی کێمتر. دەمێ هورِینا شلگازەکێ نویسەك . دێ هندەك ژجوولە وزاوی هێتە ڤەگوهاستن بۆ وزا ناڤخۆیی ژ ئەنجامێ لێکخشاندنا ناڤخۆیی.

3-3 نیشادەرێن پێرابوونێ

- بشکنینا جوولا شلگازان دکەت ب کارئینانا هاوکێشا بەردەوامیێ.
- هاوکێشا برنۆلی دچەسپینین بۆ شروڤەکرنا پرسیارێن لدۆر دەرهاڤیتنا .
- کارتێکرنێن دەسپێکا بەرندلی دچوولا شلگازاندا دنیاسیت.

شلگازێ نموونەیی

شلگازێ لێکخشاندن یان نویسەکی دناڤدا نەی وناهێتە پەستاندن.

شلگازێن نموونەیی نە دنویسەکن ، وراماناوێ ژی ئەوە کو جوولە ووزا ناڤخۆیی وەندانا کەت ددەمێ هورینێدا. شلگازێن نموونەیی دیسا دکفشن ب هورینا وان یا رێك ئانکو لەزاتی وچری وپەستان دنەگۆرن ل هەر خالەکێ ژ شلگازی. ڤێجا هورینا شلگازێ نموونەیی نە یا تێکداییە ژی. ورامانا ڤێ ژی نەبوونا تەووژمێن زڤۆوکی یە دشلگازێ جوولایدا.

وهەر چەندە سیفەتێن شلگازێ نموونەنی لسەر هەر شلگازەکی راستەقینە جووت نابن ، لێ مودێلێ وی هاریکاریێ دشرۆڤەکرنا گەلەك تایبەتمەندیێن شلگازێ راستەقینەییدا دکەت . وئەڤ مودێلە هۆیەکێ چالاکە د شروڤەکرنێدا. پێنەهاتبیتە دیارکرن کو شلگازەکێ نموونەیی نینە.

ئەم دێ دانین کو هەمی شلگازێن ناڤێ وان بێت دگەل گەنگەشەکرنا هووێنا شلگازی ئەو شلگازێن نموونەیینە.

دەسپێکێن هورینا شلگازی

خواندنا رەفتارێ شلگازی گەلەك یا ئالوزە ، ڤێجا شروڤەکرنا ب درێژی بۆ هێزێن کار دکەن دشلگازیدا دبیت هند یا ب زەحمەت بیت کو کۆمپیۆتەر نەشێت مودێلەکێ بۆ دانێت. لێ چێدبیت دەسپێکێن گشتی بهێنە دارشتن وهەتا چەندەکێ بساناهی وەسفا رەفتارێ شلگازی بکەت. ب دەسپێکرن ب یاسایێن فیزیایی یێن بنەمایی .

هاوکێشا بەردەوامیێ ژئەنجامێ پاراستنا بارستایێ یە، هزر بکە شلگازەکی نموونەیی یێ دبۆرییەکێدا ژلایەکی دچییت وژلایێ دی دەردکەڤیت، وەکی د شێوێ **11-3** دا یێ دیار.پیڤانا نیڤە تیرێ بۆ ریێ ل هەردوو لایان یا جیاوازە . لەزاتیا هورینا شلگازی دێ چەوا هێتە گوهۆرین دەمێ دناڤ بۆرییێدا دچیت؟

ژبەر کو بارستایی یا باراستییە وشلگاز ناهێتە پەستاندن ، دڤێت ئەو بارستا دچیتە ناڤێ بۆریێ m_1 یەکسان بیت بارستا ژبۆریێ دەردکەڤیت m_2 ، دهەر ماوەیەکی کاتی دا:

$$m_1 = m_2$$

بۆ زانین $m = \rho V$ وقەبارێ بۆ ریێ یەکسانە ب $V = A\Delta x$ ،

$$\rho_1 V_1 = \rho_2 V_2$$

$$\rho_1 A_1 \Delta x_1 = \rho_2 A_2 \Delta x_2$$

ژبەر کو درێژیا بۆ ریی Δx یەکسانە ب دوورییا شلگاز دبریت ، ئەوژی ب رۆلێ خۆ یەکسانە ب لەزاتیا زەلیانێ لێکدانی ماوێ دەمێ. ڤێجا

$$\rho_1 A_1 v_1 \Delta t = \rho_2 A_2 v_2 \Delta t$$

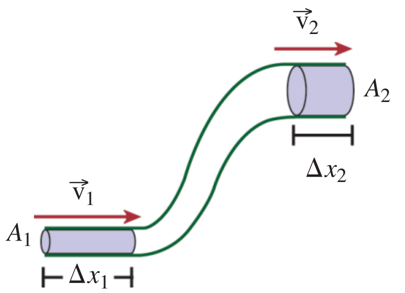
چری وماوێ دەمی ، بۆ شلگازێ نموونەیی، ل هەردوولا هندی ئێکن ژبەرڤێ چەندێ چێدبیت بهێنە کورت کرن ژهەردوولایێن هاوکێشێ. وهاوکێشا دەرئەنجام دبێت. هاوکێشا بەردەوامیێ یە:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

رووبەرێ پانە برگێ ئێکێ× لەزاتی دیشکا1=دا=رووبەرێ پانە برگێ دووێ×لەزاتی دیشکا 2 دا

ئەرێ تو دزانی؟

رێکلامێن پۆستەری یێن پێناسەکرنا روینی مەکینا، نیشاندەرێ نویسەکیێ ب خۆڤە دگریت لدویف پێڤەرێن جیهانی. ڤێجا روونێ نویسەکیاوی یا بلند دسەقایێ گەرم و ل لەزاتیا هاژوتنێ یێن بلند ب کاردهێت . لێ روونی نویسەکیا وی یا نزم دسەقایێن ساردا ب کاردهێت ژبەر کو مەکینە دپتریا دەمێدا یا سارە.



شێوێ 11-3

بارستا دهوریت بۆ ناڤ بۆریێ دڤێت یەکسان بیت ب بارستا دهۆرریت بۆ دەرڤە دهەمان ماوێ دەمیدا.

لەزاتیا دەرهاڤێتنێ بەندە لسەر رووبەرێ پانەبرگەی

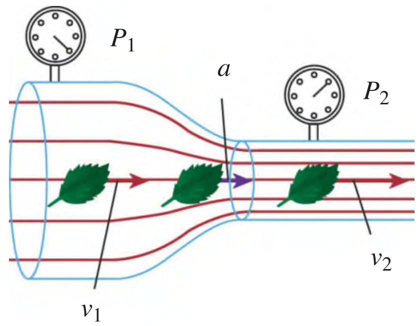
تو دهاوکێشا بەردەوامییێدا دبینی کو A_1 و A_2 دەربرینی ژ هەر دوو رووبەرێن پانە برگەیێن جیاواز ژبۆرییێ دکەن ونەتنێ ل هەردوو لایان. هاوکێشە نیشاددەت کو هورینا شلگازی دێ یا لەزتربیت دپارچا تەنگ ژبۆرییدا وهێدیتر بیت دپاچا فرەهـ ژ بۆرییدا .
دبێژنە ئەنجامێ لێکدانا Av **تێکرایێ دەرهاڤێتنا قەبارەیی** وب یەکا قەبارەی لسەر یەکا کاتی $\frac{\Delta V}{\Delta t}$ دهێتە پیڤان. دێ تێکرایێ دەرهاڤێتنێ یێ نەگۆر بیت ب درێژاهیا بۆرییێ. وەك د **شێوێ 3-12** دا دیار دکەت. دێ تبلا بەرانی هندەکێ ژ رووبەری گریت ئەوێ ئاڤا سوندەی ژێ دەردکەڤێت ، ئاڤ دێ ب لەزاتیەکا پتر ژهینگی دەرهاڤێت هەکودەریێ فرەهـ . هەروەسا هاوکێشا بەردەوامییێ شرۆڤە دکەت بۆچی دەرهاڤێتنا رویباری دجهین تەنگ وتەنك دا ب لەزترە ژ ئەوا دجهێن بەرفرەهـ وکویردا.



شێوێ 3-12
تبلا تە یا بەرانی رووبەرێ دەرێ سۆندەی تەنگ دکەت وئەوڤە دێ لەزاتیا ئاڤا دەرهاڤێتنێ زێدەکەت.

پەیوەندیا پەستانا شلگازی ب لەزاتیا دەرهاڤێتناوی

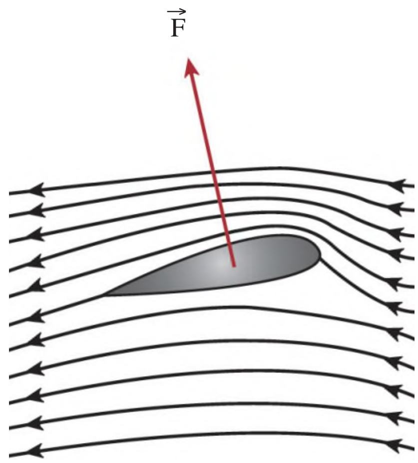
مەگرتی بەلگەکێ دارێ یێ دناڤ ئاڤا بۆریەکا ڤەرێژا سەرشوییێدا دچیت، وەکی د **شێوێ 3-13** دا دیار دکەت، هاوکێشا بەردەوامییێ مفای ددەت کۆ چوونا ئاڤێ دناڤ پارچا زراڤ ژبۆ رییێدا دێ بلەزتر بێت ژ ئەوا دناڤ پارچا فرەهدا. ڤێجا ئاڤ وبەلگێ دارێ لەزا وان زێدەبیت دەمێ دناڤ تەنگا بۆرییێدا دبورن.
ئەگەر ئاڤ وبەلگ بهێنە لەزاندن دەمێ ل ناڤ تەنگێ ڤ زور دکەڤن، دڤێت ئەڤ لەزدانە، لدویف یاسا یا دووێ یا نیۆتنی، ئەگەرێ هێزەکا نە هاوسنگ بیت ویا پەیدابوی ژئەگەرێ هندێ کو پەستانا ئاڤێ ل بەراهیا بەلگی کیمتر ژپەستانا وێ ل پشت بەلگی. ئەڤ جیاوازی یە دپەستانێدا دبیتە ئەگەرێ پەیدا بوونا هێزەکێ کو دبیتە ئەگەر لەزدانا بەلگی وئاڤا لدۆر وی دەمێ ل پارچا زراڤ ژبۆرییی ڤ زور دکەڤن ئەڤ نموونە ، دەسپێکەکا گشتی روون دکەت دبێژنێ دەسپێکا بەرنۆلی، ئەڤا لخوار دەقێ وییە :



شێوێ 3-13
لەزا بەلگێ دارێ زێدە دبیت دەمێ دبرگێ زراڤرا دبۆریت،پیڤەرێ پەستانێ نیشان ددەت کو پەستانا ئاڤێ ل لایێ راستێ کێمترە ژ پەستانێ ل لایێ چەپێ

> **دەسپێکا بەرنۆلی**
> **پەستان کیم دبیت دشلگازیدا دەمێ لەزاتیا وی زێدە دبیت.**

هێزا بلند کرنێ یا کاردکەتە سەر پەرێ فروکێ دهێتە شرۆڤەکرن لسەر دەسپێکا بەرنۆلی. دەمێ فروکەك دفریت هەوا د دۆر پەرێن وێ ولەشی وێ رادزلیێت، وەکی د **شێوێ 3-14** دا دیار دکەت. هەردوو پەر یێن ب شێوەیەکی هاتینە نەخشەدان کرن کو زەلیانا هەوای وەسا بهێتە ئاراستەکرن دا لەزاتیا وێ دسەر پەریدا پتربیت ژلەزاتیا وی لبن پەرێ. وددویڤرا دێ پەستانا هەوای لسەر پەری کێمتر بیت ژ پەستانا وی ل بن پەری، وئەڤە هێزەکا بەرئەنجام پەیدا دکەت کاردکەتە سەر پەری بەرەڤ سەریڤە دبێژنێ هێزا بلندکەر.



شێوێ 3-14
دەمێ هەوا لدۆر پەری دەزلیێت دێ لەزاتیا وی لسەر پەری پتربێت ژ ئەوا لبن وی، وئەڤە دهێلێت پەستانا هەوای لبن پەری پتربیت ژ پەستانا وی لسەر پەری وئوە بلندکرنێ بۆ پەری پەیدا دکەت.

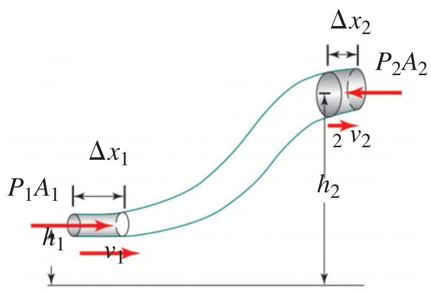
هاوکێشا بەرنۆلی پەستانێ ووزێ دبارێ شلگازێ جوولایدا پێکڤە گرێددەت

وشلگازەکی جوولای دناڤ بۆرییەکا پانەبرگێ وێ وبلندیا وێ دگوراو بن ئەندێشەبکە . وەکی د شێوێ **3-15** دا دیار دکەت، دەمێ شلگاز ب زەلیێت دناڤ درێن پانە برگە گوراو دا ، لەزاتی وپەستانا وی لسەر درێژاهیا هێلا زەلیانێ دێ گوهورن، ودگەل گوهورینا لەزاتیا شلگازی دێ جوولە ووزا ویژی گوهوریت. ئەڤ گوهورینە دجولە وزێدا دێ گوهورینەکا دی دماتە وزێدا یان دپەستانێدا هێتە شویناوێ ودێ وزە مینیت پاراستی.

دبێژنە دەربرینا پاراستنا وزێ دشلگازاندا هاوکێشا بەرنۆلی. وەك ئەڤا ل خوارێ دهێتە نڤیسین:

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{نەگۆڕ}$$

پەستان + جوولە ووزە بۆ یەکا قەبارەی +
ماتە ووزە بۆ یەکا قەبارەی =
نەگۆڕ لسەر درێژاهیا هێلەکا زەلیانێ یادیار کری



شێوێ 3-15
دەمێ شلگاز دبۆرییەکێدا دهوریت دبیت تووشی گوهورینێ بیت دلەزاتییێ وپەستانی وبەرزییێدا.

تو دبینی کو جیاوازییەکا کێم یا هەی دناڤبەرا هاوکێشا بەرنۆلی ویاسا یا پارستنا وزێدا ، یائێکێ ، دوو دەربرین هەنە دلایێ چەپێ ژ هاوکشێدا ، وەکی هەردوو دبرینێن جوولە ووزێ وماتە ووزێنە . لێ هەردوو چریێ ρ ب خۆڤە دگرن ل شوینا بارستایێ m ئەگەر ئەوە کو برا بارستی د هاوکێشا بەرنۆلێدا برا ووزێیە بۆ یەکا قەبارەی . نە تنێ وزە –وچری هندی بارستا یەکا قەبارەی یا دووێ ، هاوکێشا پارستنا وزێ دشلگازاندا دەربرینەکا زێدەبار ڤەدگریت ئەوژی پەستانە P . ئەم دبینین کو یەکەیێن پەستانێ هندی یەکێن وزێ بۆ یەکا قەبارەی نە . ئەگەر تەڤیا وزێ هەمبەری قەبارەکێ دیارکری ژشلگازی بکەی ل دوو خالێن جیاوازدا ، دێ شێوی هاوکێشا بەرنۆلێ راستڤە بیت دا ببیتە ئەڤا ل خوارێ .

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho {v_1}^2 + \rho gh_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho {v_2}^2 + \rho gh_2$$

چالاکییەکا کرداری
یا بلەز
دەستپێکا بەرنۆلی
کەرەستە

✓ ئێك کاغەز

تو دشێی تۆێژاندنێ بکەی ژکاربگەریا دەسپێکا بەرنۆلی لسەر کاغەزەکێ ئەگەر تە ئاسۆیانە لایەکێ وێ ب دەست گرت وپف کر لسەر رووێ وێ یێ سەری دڤێت لاپەڕ بلندبیت ژئەنجامێ کێمبوونا پەستانا هەوای ل هنداڤی وێ .

بارێ تایبەت ب هاوکێشا بەرنۆلی (دەسپێکا بەرنۆلی)

یا فەرە دوو بارێن تایبەت بۆ هاوکێشا بەرنۆلی بهێنە گۆتن:

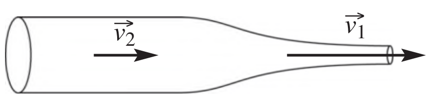
یا ئێکێ: **ئەگەر شلگاز نە جوولیت** دێ هەردوو خێرای سفر بن. ئەڤ بارە دێ یێ راوەستیای بیت وەك راوەستیانا ستوینەکا ئاڤێ د بۆ رییەکێدا . مگرتی بلندیا کلوڤاندکا ستوینێ h_1 ئاستی سفر یێە و h_2 کویراتییە، دێ هاوکێشا بەرنۆلی گوهریت بۆ هاوکێشەکی ب نیشاندانا کویراتیێ .

$$P_1 = P_2 + \rho gh_2 \quad (\text{شلگازێ مەنگ})$$

یا دووێ: ئەگەر شلگاز دبۆرییەکا ئاستۆییدا بجوولێت وتەنگبوونەك تێدا هەبیت، وەك د **شێوێ 3-16** دا دیار دکەت. ژبەر کو بلندیا شلگازی یا نەگۆرە ، ماتە ووزە ناگوهریت. وێ دەمێ هاوکێشا بەرنۆلی کورت دبیت بۆ ئەڤ شێوێ ل خوارێ:

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho {v_1}^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho {v_2}^2 \quad (\text{بۆری ئاسۆی})$$

ئەگەر v_1 مەزنتربیت ژ v_2 ل دووخالێن جیاواز ژ بۆ رییێ ، دێ P_1 بچووکتر بیت P_2 . ب دەربرینەکا دی پەستان دێ کێم بیت دەمێ لەزاتی زێدە دبیت. جارەکا دی ئەڤە یە مەرجێ پێدڤی بۆ بارێ مفای دگەهینیت کو دەسپێکا بەرنۆلی دێ یا دروست بیت تنی دەمێ بلندی یا نەگۆر بیت.



شێوێ 3-16
دەمێ شلگاز دبۆرییەکا ئاسۆیی یا تەنگبوون تێدا هەی دچیت ول بلندییەکا نەگۆر، دێ شلگاز تۆشی گوهورینێ بیت د لەزاتیێ و پەستانێدا.

نموونا 3 (د)

هاوکێشا بەڕنۆلی

راهێنان

تانکیەکی ئاڤێ لویلیەکا بچویك یال بنێ ئێك ژلایێن وێ و سەرێ وێ یێ ڤەکرییە. لەزاتیا دەرهاڤێتنا ئاڤێ دلویلییڕا دەربینە ئەگەر بلندیا ئاڤێ دسەر لویلییڕا 0.500 m بیێت.

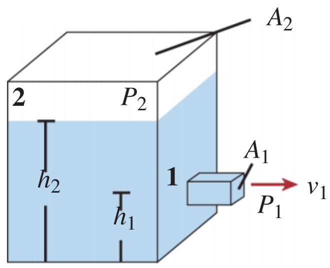
شرۆڤەکرن

1. دزانم

دیار: $h_2 - h_1 = 0.500\ \mathrm{m}$

نەدیار: $v_1 = ?$

نیگار:



2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشەکێ یان هەلویستەکێ هەلبژێرم : ژبەر کو راهێنان شلگازەکی جوولای وجیاوازیێن دبەرزییێدا ڤەدگریت، شرۆڤەکرنا وی پێدڤی ب جهێنانا هاوکێشا بەرنۆلی هەیە:

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g h_2$$

دێ خالا **1** ل ئاستی لویلیێ بیت و خالا **2** ل ئاستی ئاڤا دتانکیدا بیت. ئەگەر مەگرتی لویلیك بگەلەك یا بچویکە، هاتنە خوار ئاستێ ئاڤێ گەلە یا هێدییە، ئەم دشێین ب نێزیکیڤە v_2 دانیین سفر. هەروەسا ببینە کو $P_1 = P_0$ وە $P_2 = P_0$ ، ژ بەر کو لویلیك ودەرێ تانکی بۆ هەوای دڤەکرینە.

$$P_0 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_0 + \rho g h_2$$

3. دێ هەژمێرم

دێ هاوکێشکێ ریز کەمەڤە بۆ ڤە دەرکرنا نە دیاری:

$$\frac{1}{2}\rho v_1^2 = \rho g h_2 - \rho g h_1$$

$$v_1^2 = 2g(h_2 - h_1)$$

$$v_1 = \sqrt{2g(h_2 - h_1)}$$

دێ بها یان دهاوکێشێدا دانم وشرۆڤە دکەم :

$$v_1 = \sqrt{2(9.81\ \mathrm{m/s^2})(0.500\ \mathrm{m})}$$

$$\boxed{v_1 = 3.13\ \mathrm{m/s}}$$

4. دێ هەلسەنگینم

خەملاند نەکا ب لەز دێ ئەڤێ دەت:

$$v_1 = \sqrt{2(10)(0.5)} \approx 3\ \mathrm{m/s}$$

بجهئینانا 3 (د)

هاوکێشا بەڕنۆلی

1. هەبوونا کونەکا ڤەکری وبەرهەوا ل لایەکی تانکییەکێ پڕی ئاڤ ئاشکرابوو، کون دکەڤیتە دووراتیا 16 m دبن ئاستێ رۆیێ ئاڤێدا . ئەگەر تێکرایێ دەرهاڤێیتا ئاڤێ $\frac{2.5 \quad 10^{-3}}{60}$ m^3/s ، ئەرێ:

أ . لەزاتیا دەرهاڤێتنا ئاڤێ دکونێرا چەندە ؟

ب . تیرەیێ کونێ چەندە؟

2. شلەیەك چڕیا وی 1.65×10^3 kg/m^3 دناڤ دووپشکێن ئاسۆیی یێن ژلایەکی بۆ لایێ دی پێکڤە گەهاندی دتۆڕەکا بۆرییاندا دهوڕیت. رووبەرێ پانە پرگی پشکا ئێکێ 10.0 cm^2 بوو، ولەزاتیا هورینا شلەی تێدا 275 cm/s ، و پەستانا وی 1.20×10^5 Pa . ئەگەر ڕووبەری پانە بڕگێ پشکا دووێ 2.50 cm^2 بێت . ئەرێ:

أ . لەزاتیا هوڕینێ د پشکا بجویکتر دا چەندە؟

ب . پەستان دپشکا بجویکتر دا چەندە؟

3. ل دەمێ بێهن هەلکێشانێ هەوا دجوولیت دناڤ لەڤەنکا هەوایدا ب لەزاتیا 15 cm/s ناڤەندێ لەزاتیا هەوای دوو هند دبیت دەمێ تەنکبوونەکا ئێك ژ هەردوو لڤێن لەڤەنکێرا دبۆریت ، مگرتی هوڕین یارێکە (بێ پەستاندنە) . هاتنە خوارا پەستانێ د تەنگبوونێدا دەربینە ؟

پێداچوونا پشکا 3-3

1. پێدڤی ب 30.0 s هەیە بۆ پرکرنا سەتلەکا ئاڤێ ب سۆندێ باغچەی ، ئەگەر تە ب تلا خۆ یا بەرانی پشکەك ژ دەرێ سۆندەی گرت، دا لەزاتیا دەرهاڤیتنا ئاڤێ ببیتە دوو هندی لەزاتیا وێ یا دەستپێکی . ئەرێ تە چەند دەم دڤێت بۆ پڕکرنا سەتلێ؟

2. ئاڤ دبۆڕییەکا ئاسۆییدا ب پەستانا 3.00×10^5 Pa و ب لەزاتیا 1.00 m/s دهێتە دەرهاڤێتن ، بۆری تەنگ دبیت بو $\frac{1}{4}$ ژ تیرەیێ خۆ یێ رەسەن ، ئەڤان دەربینە :

أ . لەزاتیا دەرهاڤێتنێ د پشکا تەنگدا ؟

ب . پەستان دپشکا تەنگدا ؟

3. ئاڤا بۆ ئاڤاهیەکی دچیت ب رێکا بۆرییەکا سەرەکی یا ئاسۆیی تێرێ وێ 6.0 cm و بۆڕیا 2.0 cm ژ بۆڕیا ئاسویی بلند دبیت وب رێکا حەنەفییەکێ تیرێ وی 2.0 cm درێژیتە ناڤ ئامانەکێ قەبارێ وێ 2.5×10^{-2} m^3 و ئامانێ ب 30.0 s پڕدکەت .

أ . لەزاتیا دەرهاڤێتنا ئاڤێ ژ حەنەفێ چەندە؟

ب . پێڤانا پەستانێ د بۆریا سەرەکیدا چەندە؟

پوختێ بەندێ 3

زاراڤێن بنەمایی

شلگاز	(52) Fluid
بارستە چڕی	(53) Mass density
پالهێز	(53) Buoyant force
پەستان	(59) Pressure
پلا گەرمیێ	(65) Temperature
شلگازێ نموونەیی	(66) Ideal fluid

بیرۆکێن بنەمایی

پشکا 3-1 شلگاز و پالهێز

- شلگاز: ماددەیەکە دشێت ب هوریت . ژبەر ڤێ چەندێ شێوەیەکی دیارکری نینە. شلە وگاز هەردوو شلگازان.
- پالهێز: هێزەکە ئاراستێ وێ بۆ سەرییە شلگاز پێ کاردکەتە سەر تەنێ بسەر شلگازی بکەڤیت یان دناڤدا نقۆبیت.
- برا پالهێزێ لسەر تەنەکێ نقۆ بوی یان سەرکەفتی دهێتە دیارکرن بکارئینانا دەسپێکا ئەرخەمیدس وئەو ژی یەکسان ب کێشا شلگازێ هاتیە لادان (ئەوێ تەنی جهێ وی گرت).
- برا پالهێزێ لسەر تەنەکێ ب سەرکەفتی یەکسانە ب کێشا تەنێ ب سەرکەفتی ژبەر کو تەن یێ هاوسەنگە.

پشکا 3-2 پەستان و پلا گەرمیا شاگازی

- پەستان پیڤەرە بۆ برا هێزا ب ستوونی کار دکەتە سەر رووبەرەکێ دیار کری .
- لدویف دەسپێکا پاسکال پەستانا دکەڤیتە سەر ئامانەکا گرتی ب یەکسانی دهێتە ڤەگوهاستن بو هەموو خالێن شلگازی و دیوارێن ئامانێ وبێ کێمکرن.
- پەستانی دشلگازیدا زێدە دبیت ب زێدەبوونا کویراتیێ.

پشکا 3-3 پەستان وپلا گەرمیا شلگازی

- شلگازێن جوولای دەرهاڤێتنەکا رێك خۆش یان تێکدای دیار دکەن .
- لدویف هاوکێشا بەردەوامیێ برا شلگازی ژبۆ رییەکێ دەردکەڤێت دماوەیەکی دەمی یێ دیارکریدا یەکسانە ب برا شلگازێ دچیتە دناڤدا دهەمان ماوەیدا.
- لدویف دەسپێکا بەرنۆلی ، شلگازێن بلەز د جوولن پەستانەکا کێمتر ژشلگازین ب هێدی د و جوولن دکەن.

هێماییێن گۆڕاوا

بڕ	یەکە	گوهاستن
چڕی ρ	$\frac{\text{کیلۆ گرم}}{\text{مەترا سێ جا}}$ kg /m^3	1 kg/m^3 = 10^{-3} g/cm^3
پەستان P	پاسکاڵ Pa	1 Pa = 1 N/m^2 =10^{-5} atm



پێداچوونا بەندی 3

پێداهەرە وهەلسەنگینە

چڕی وب سەر کەفتن

پرسیار لدۆر تێگەهان

1. ئەگەر تە گۆیەکا کەناری یا پفدای نقوم کرە د گەرەکا ئاڤێدا و پاشی تەبەردا، دێ بینی ئەو یا دهێتە پالدان بۆ سەریڤە دەرڤەی ئاڤێ، ئەگەری بەحس بکە ب کارئینا دەسپێکا ئەرخەمیدس.

2. ئەرێ دئاڤێدا یان دجیوەیدا خشتەکەکی بەفرێ پتر دێ ب سەرکەڤیت؟ (**خشتی 3-1** ل 53 ب کاربینە).

3. خشتەکەکی بەفرێ د کویەکا ئاڤیدا نوقم کر دێ چ روودەت ل ئاستێ ئاڤێ دەمێ بەفر دحەلیت؟

4. ئەرێ گەمی د دەریا چەکا ئاڤا شریندا یان دزەریایدا پتر بۆسەری ب سەردکەڤیت؟

5. چڕیا پێلای پترە ژ یائاڤێ ، چەوا توب سەر کەفتنا بەلەمەکا ژپیلای چێکری دئاڤێدا دێ ڕاڤە کەی؟

6. پارچەکا پیلای یا بچووك لسەر قالبەکی داری هاتە گرێدان دەمێ هەردوو پێکڤە دکەفنە برکەکا ئاڤێ دێ بینین کو نیڤا قالبی یا نقوم بوی د ئاڤێدا . دەمێ جودا جودا بکەینە دناڤ ئاڤێدا ئەرێ دێ قەبارێ نقوم بوی دئاڤێدا ژقالبی زێدەکەت یان کێم کەت؟ یان دێ مینیت وەك خۆ؟

7. سەتلەکا ئاڤێ ماسیەکا نەلف تێدا بوو هاتە کیشان ، ئەرێ دێ خواندنا تەرازیێ گوهۆریت دەمێ دەست ب مەلەڤانیا بکەت؟

ڕاهێنانێن بجهئینانێ

8. کێشا تەنکی $315\ N$ بوو دهەوادا و $265\ N$ بوو دئاڤێدا $269\ N$ بوو دزەیتێدا ، ئەڤێن ل خوارێ دەربینە:

أ. چڕیا تەنی.

ب. چڕی زەیتێ. (بنێرە **نموونا** 3 (أ))

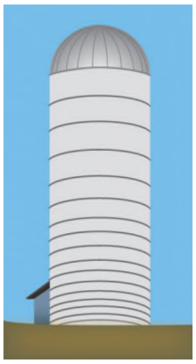
9. پرتەك ژ ماددەیەکی نەنیاس کێشاوێ $300.00\ N$ بوو دهەوادا و $200.0\ N$ بوو دگیراوەیەکی کهوولیدا چڕیاوی $0.70 \times 10^3\ kg/m^3$. چڕیا وی ماددەی چەندە؟ (بنێرە **نموونا** 3 (أ)).

پەستان

پرسیار ل دۆر تێگەهان

10. دکێش باریدا قالبەکی دیارکری دێ تووشی پەستانەکا کێمتر بیت. ئەگەر لسەر بزەمارەکی یان لسەر چەندین بزماران دانێین؟ ئەگەری شروڤەبکە.

11. ئەگەر دەرزیکەکا پیلای ئاسۆیانە تە ڕەحەت دانا سەر رویێ ئاڤێ دێ ب سەرکەڤیت لێ دێ نقۆبیت ئەگەر تە بشێوەیەکێ ستوونی دانا. ئەگەری شروڤەبکە؟



شێوێ 3-17

12. ئاڤاهیا لوولەیی (سایلۆ) ئەوا ئالیکا دەوارا تێدا دپارێزن، **شێوێ3-17** ژ چەندین قاییشێن دۆر دای لدور چێوێ وێ پێکدهێت.بۆچی دێ دووری دناڤبەرا قاییشێن لدویف ئێك کێم بیت چەند نێزیکی بنکەی بین؟

13. کیش سکرێ ئاڤێ ب هێزترە: ئەو سکرێ $1.0 \times 10^5\ m^3$ ژ ئاڤێ ب کووراتیا $10\ m$ دپەنگینیت یان ئەو سکرێ$1000\ m^3$ژ ئاڤێ ب کووراتیا $20\ m$ دپەنگینیت؟

14. ب نێشاندانا جوولە بیردۆزا گازان شروڤە بکە :

أ. کێشا گازێ دەمێ گەرم دبیت.

ب. ئەو پەستانا گاز دەکەت.

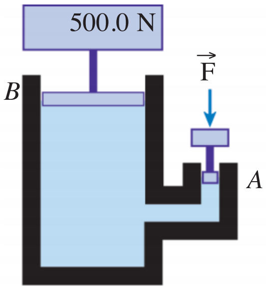
15. دەمێ تو لەڤەنکەکا ڤەخارنێ ب کاردئینی، ڤێجا پەستانا هەوای شلەی دلەڤەنکێدا پالڤەددەت . ئەرێ تو دێ شێی لەڤەنکا ڤەخارنێ لسەر رویێ هەیڤێ ب کاردبینی؟

ڕاهێنانێن بجهئینانێ

16. پەستانا پەتی یا هەوای دناڤ هەر چار تایرێن ترومبێلێدا $2.0 \times 10^5\ Pa$ کێشا ترومبێلێ بژمێرە ئەگەر رووبەرێ ڤێك کەفتنێ دناڤبەرا تاییرێ وئەردێدا $0.024\ m^2$ بیت.

17. پەستانا ئاڤێ دناڤ بۆرییەکێدا دگەهیتە 5.00×10^5 Pa پتر ژ پەستانا هەوای ئەگەر تەکونکا ب تیرێ 4.00 mm دبۆرییێڤە کر وب بەنیشتەکی گرت، ئەرێ برا هێزا بەرگرتنا بەنیشتی چەندە (بنێرە **نموونا** 3 (ب)).

18. د **شێوێ 18-3** دا، تیرێ پستنێ A 0.64 cm . و تیرێ پستنێ B 3.8 cm . برا هێزا پێدڤی $\vec{F}$ بو بەرگرتنا کێشا 500.00 N ، ب نەبوونا هێزا لێکخشاندنێ بژمێرە؟



شێوێ 18-3

(بنێرە **نموونا** 3 (ب)).

19. نوقمکەرەك ل کووراتیا 250 m د زەریایدا یا راوەستیایە.

أ. پەستانا پەتی(گشتی)لڤێ کووراتییێ بژمێرە مگرتی چریا ئاڤێ 1.025×10^3 kg/m^3 . و پەستانا هەوای 1.01×10^5 Pa . (بنێرە **نموونا** 3 (ج)).

ب. لڤێ کووراتییێ برا هێزا گشتی یا کاردکەتە سەر پەنجەرەکا بازنەیی یا نوقوکەرێ تیرێ وێ 30.0 cm بژمێرە؟ (بنێرە **نموونا** 3 (ج)).

زەلیانا شلگازی

پرسیار لدۆر تێگەهان

20. سەیێن کویڤی دکونجێن دوو دەریدا دژین ژبۆ هەوا گوهورینا کونجێ ، سەی رادبن ب ئاڤاکرنا ملەبانەکا بچووك یان کومەکا ئاخی ل پێشیا دەرییەکی ، ودەریێ دی دهێلیتە ڤەکری بۆ هەوایێ راوەستیای ول ئاستێ رووێ ئەردێ .دەسپێکا بەرنۆلی ب کاربینە بۆ راڤەکرنێ کا چەوا ئەڤ دیزاینە پشکدارییێ د پەیداکرنا لڤینا هەوای دناڤ کونجێدا دکەت.

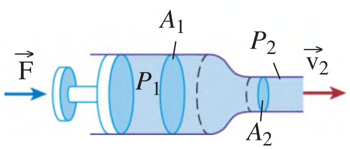
21. بەلاڤکرنا ئاڤێ لسەر مالان دهێتە کرن پشتی عمارکرنا وێ دتانکیێن تایبەتدا لسەر ئەردەکێ بلند، بۆچی دەرهاڤێتنا ئاڤێ ژ حەنەفیێ ل نهوومێ ئەردێ ب لەزترە ژ دەرهاڤێتنا ئاڤێ ژحەنەفییەکا وەکی وێ ل نهوومێن بلند؟

22. دەمێ پفکرنا هەوای ل هنداڤ گویەکا مێزێ ب رێکا پرچ هشککەرێ کارەبێ دێ بینی ئەو یا بلند دبیت و دهەژییێت ل هەوا ، چەوا چێدبیت ئەڤە روی بدەت ؟

راهێنانێن بجهئینانێ

23. جوتیارەکی دیت کونەکا ل بنێ تانکییەکی ئاڤێ یێ ئامادەکری بۆ ئاڤدانێ . ول دووراتیا 0.30 m دبن ئاستی روویێ ئاڤێدا ، ئەرێ لەزاتیا دەرهاڤێتنا ئاڤێ ژکونێ چەندە. ئەگەر تانکی یێ ڤەکری بیت بۆ هەوای؟ (بنێرە **نموونا** 3 (د)).

24. دەرمانەکی شل یێ د شرەنقا دیارکری د **شێوێ 19-3** دا . هەی چریا وی یەکسانە ب چریا ئاڤێ ، روویەرێ پانەبرگێ قورمێ شرەنقێ 2.50×10^{-5} m^2 یە، لێ روویەرێ پانە برگێ دەرزیکا وێ 1.00×10^{-8} m^2 یە . ب نەبوونا هێزەکا پەستێنەر ل سەر پستنی ، دێ پەستان لهەر جهەکی یەکسان بیت ب پەستانا هەوای . ودەمێ هێزەکا 2.00 N کاردکەتە سەر پستنی، دەرمان دێ ژدەرزیکێ هێتە دەرهاڤێتن . مگرتی پەستان دێ ددەرزریکێدا مینیت یەکسان ب پەستانا هەوای ، و شرەنقێ یا ئاسۆییە، ولەزاتیا دەرکەفتنا شلەی هەر وەکی لەزاتیا شلەیە ددەرزیکێدا لەزاتیا دەرکەفتنا شلەی دەربینە.



شێوێ 19-3

پێداچوونەکا گشتی

25. ئەندازیارەك پیچەکا جیوەی دکێشیت $(\rho = 13.6 \times 10^3$ kg/m$^3)$ دیت کێشاوێ 4.5 N قەبارێ وێ پیچێ چەندە؟

26. برا هێزا پەستانا هەوای ل سەر 1.00 km^2 ژ ئەردێ ل ئاستی رووێ دەریای چەندە؟

27. مرۆڤەك بارستاوێ 70.0 kg ل سەر کورسییەکێ روینشت بارستا وێ 5.0 kg بوو . وکێشا وی ب یەکسانی ل سەر هەر چار پێپکێن کورسیێ دابەش بوو . مگرتی روویەرێ ڤێکەفتنا پێپکەکێ کورسیێ دگەل ئەردێ یێ بازنەییە و نیڤە تیرێ وێ 1.0 cm ، پەستانا کار دکەتە سەر ئەردێ ب ریا هەر پێپکەکی چەندە؟

28. هەر دوو سیێن مەلەڤانەكی دەمێ خۆ نوقم دكەت ددەریا چەپەكێدا 8.20×10^{-4} m^3 ژ هەوای ڤەدگرن، پەستانا پەتی یا هەوای ل كووراتیا 10.0 m چەندە، ئەگەر بزانی پەستانا هەوای یەكسانە ب 95% ژ پەستانا دەرڤە دهەموو دەماندا ، و پەسنانا بەرگێ هەوای 1.013×10^5 Pa ، و چریا ئاڤا دەریاچكێ 1.00×10^3 kg/m^3 (پلا گەرمیێ نەگۆڕە)؟

29. بەقا دیاركری د **شێوێ 20-3** دا پێ مژیلی ب سەر كەفتنێیە د ئامانەكێ نیڤ گۆییدا نیڤە تیرێ وی 6.00 cm و شلەیەك یێ تێدا چریا وی 1.35×10^3 kg/m^3 . بارستا بەقێ چەندە؟ قەبارێ بەقێ دانە كو یەكسانە ب قەبارى شلەیێ لادای



شێوێ 20-3

30. مەلەڤانگەهەكا بازنەیی دكەڤیتە ئاستێ رووێ دەریای، بنێ وێ یێ راستە ودرێژیا تیرێ وێ 6.00 m ، مەلەڤانگە هەتا بلندیا 1.50 m . ئاڤ تێكر :

أ. پەستانا پەتی لەسەر بنی چەندە؟

ب. ناڤەندە پەستانا پەتی لسەر بنی دێ چەند زێدەكەت ئەگەر دوو كەس د مەلەڤانگەهێدا ب سەر ئاڤ بكەڤن بارستا وان پێكڤە 150 kg بیت؟

31. با لسەر بانێ مالەكێ ب لەزاتیا 30.0 m/s دهێت.

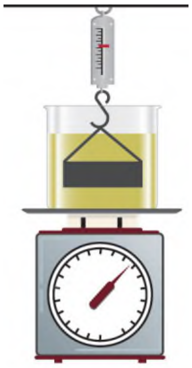
أ. مگرتی هەوا دناڤ مالێدا یێ راوەستیایە جیاوازی دناڤبەرا پەستانا هەوایێ دەرڤە لسەر بانی و پەستانا هەوایێ دناڤدا چەندە؟

ب. بەرئەنجامێ هێزا ئەڤ جیاوازیا پەستانێ پێ كاردكەتە سەر بانێ رووبەرێ وێ 175 m^2 چەندە و ب كیش ئاراستەیە؟

32. تویركەكی خوین تێدا چریا وێ 1050 kg/m^3 بلندكر بۆ بەرزیا 1.00 m دسەر ئاستێ دەستێ نەساخیدا، پەستانا خوینێ لسەر دەستی چەند زێدە بوویە ب بلندكرنا تویركی بۆ ڤی ئاستی؟

33. پشكا بن ئاڤ ژپاپۆرەكا جەنگی تنێ ب 2.5 cm زێدەدبیت ژئەنجامێ دانانا بارەكی لسەر روییێ وێ N 1.0×10^6 . رووبەرێ پانە برگی پاپورێ ل ئاستی رووێ ئاڤێ ب خەملینە. (بنێرە **خشتێ 1-3** ل 53).

34. ئامانەك بارستا وی 1.0 kg و 2.0 kg ژ زەیتەكا چریا وێ 916 kg/m^3 یاتێدا ویالسەر تایێ تەرازییێ وەك د **شێوێ 21-3** دا دیار دكەت.قالبەكی ئاسنی بارستا وی 2.0 kg ب تەمامی نوقم كرە دناڤ زەیتێدا پشتی هەلاویستی ب قەپانەكی سپرینگداراڤە. خواندنا هەر ئێكی ژ قەبانەی و تەرازیێ دەربینە؟ (بنێرە **خشتێ 1-3** ل 53).



21-3

35. سەر ئافكەك قەبارێ وێ 0.60 m^3 یا سازكری ژ دارەكی چریا وی 600.0 kg/m^3 . رووبەری رووێ بنكێ وێ 5.7 m^2 . هەتا چ كووراتیێ دبن رووی ئاڤێدا دێ بنكێ سەرئاڤكێ بن ئاڤ بیت ئەگەر دناڤ ئاڤا شرین دا دانا چریا وێ 1.0×10^3 kg/m^3 ؟

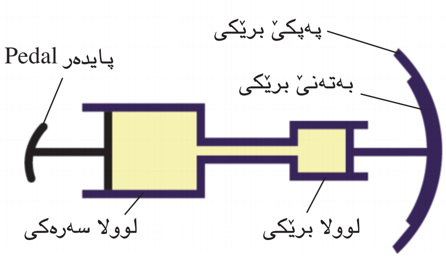
36. درێژیا پەرتووكا فیزیاییێ 26 cm و پانیا وێ 21 cm وبەرزیا وێ 3.5 cm.

أ. چریا وێ چەندە ئەگەر كێشاوێ 19 N بیت.

ب. ئەو پەستانا پەرتووك دكەت چەندە ئەگەر لسەر روویی دانێینە سەرمێزەكێ؟

ج. ئەو پەستانا پەرتووك دكەت چەندە ئەگەر شاوولی دانین؟

37. دەزگەهەكی هێدرۆلیكی یێ برێكی هەیە(**شێوی3-22**) یێ ب پستنەكی لوولەیی یێ سەرەكییە رووبەرێ وی 6.40^2 cm یە ، وپستنەكی لوولەیی یێ ستۆپ گرتنێ رووبەرێ وی 1.75 cm^2 یە، هێزا لێكخشاندنێ دناڤبەرا بەتەنێ لوولا برێكی وپەپكێ وی دەربینە، ئەگەر بزانی هاوكۆلكێ لێكخشاندنێ دناڤبەرا واندا 0.50 یە وهێزا 44 N كاردكەتە سەر پەپكەی .



شێوی 22-3

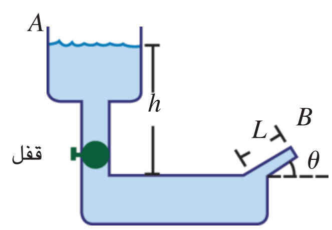
38. بۆرییەکا گازا سروشتی تیرێ وی 0.250 m ، دچرکێدا $1.55\ m^3$ ژ گازێ ددەت . لەزاتیا زەلیانا گازێ چەندە؟

39. پرتەکا سابوونی ستووراتیا وێ 2.0 cm دئاڤێدا ب سەر دکەڤیت. وئاڤ دگەهیتە بلندیا 1.5 cm . ژ پرتێ زەینەکا جریا وێ $900.0\ kg/m^3$ ، گرە ناف ئاڤێ . ئاستێ روییێ سەری یێ پرتێ گەهێتنە ئاستی روییێ سەری یێ زەیتێ. کویراتیا چینێ زەیتا کریە ناف چەندە؟

40. چرِیا زەیتێ $930\ kg/m^3$ یە، ژبەر ڤێ چەندەێ زەیت بسەر ئاڤێ دکەڤیت، وقالبەکێ داری یێ شێوە لاکێشە تەریب یێ هەی چریا وی $960\ kg/m^3$ یە وستووریا وی 4.00 cm ، بسەر دکەڤێت دناڤبەرا ئاڤێ وزەیتێ یا هەموو دا پۆشای ، هەتا چ کووراتییێ ل ژێر روییێ ناڤبر دناڤبەرا ئاڤێ وزەیتێدا بنێ قالبی دێ گەهیتێ ؟

41. کێشا قالبەکی داری د هەوادا 50.0 N . ودەمێ نوقومکەرەکێ ب قالبیڤە هەلاویستی وتنێ نوقمکەر هەموو یێ بن ئاڤ بیت، دێ کێشا قالبی ونقومکەری پێکڤە 200.0 N بیت، لێ دەمێ هەردوو پێکڤە دبن ئاڤ بن دێ کێشاوان 140.0 N بیت. چریا داری دەربینە؟

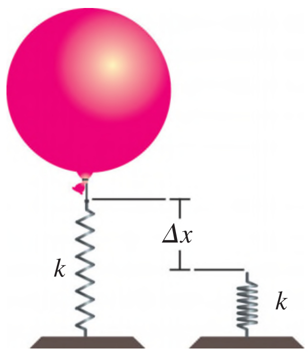
42. د **شێوی 3-23** تانکیەکی ئاڤێ دیار دکەت بۆرییەکا ڤالاکرنێ یا لبنێ وی هەی. بلندترین بلندیا ئاڤا دهێتە دەرهاڤیتن ژلایێ راستی یێ تانکی دگەهیتێ چەندە؟ مگرتی $h = 10.0\ m$ و $L = 2.0\ m$ و $\theta = 30.0^\circ$ ، بۆ زانین رووبەرێ پانە برگێ A ب گەلەکێ مەزنترە ژ رووبەرێ پانە برگێ B .



شێوێ 3-23

43. ئاڤ دناڤ بۆرییەکێدا دهوریت نیڤەتیرێ وێ 0.30 m ب تێکرایێ دەرهاڤێتن $0.20,\ m^3/s$ وب پەستانەکا یەکسان پەستانا هەوای ، بۆرِی خویل دبیتە خارێ ادا ئاڤ بدەتە بۆرییەکا دی نیڤەتیرێ وێ 0.15 m و یا ژێ دوورە ب دووراتیا 0.60 m بۆ خوارێ .پەستانا ئاڤێ دبۆرِیا دووێدا چەندە؟

44. سپرنگەکی سڤك نەگۆری چیریا وی 90.0 N/m ستوون لسەر مێزەکی یێ جهکرە، وەکی د **شێوی 3-24** (أ) دا دیار دکەت، پفدانکەکا بارستاویێ 2.00 g ب هیلیۆمی هاتە داگرتن (1 atm ، $0^\circ C$) دا قەبارێ وێ ببیتە $5.00\ m^3$ وپاشی ب سپرنگیڤەگرێدا ودرێژ بوونەك تێدا پەیدا دبیت وەك د **شێوی 3-24** (ب)دا دیار دکەت ، سپرنگ دێ چەند درێژ بیت دەمێ دگەهیتە بارێ هاوسەنگبوونێ؟ (بنێرە خشتێ **3-1** و ل بیراتە بیت کو $F = k\Delta x$).



شێوی 3-24

45. تێکراتی رووبەرێ پانە برگەیێ خوینبەرێ خورتەکی دگەهیتە $2.0\ cm^2$.

أ. تێکرایێ دەرهاڤێتنا خوینێ ژ خوینبەری ب g/s بژمێرە ($\rho = 1.0\ g/cm^3$) ، ئەگەر لەزاتیا وێ 42 cm/s .

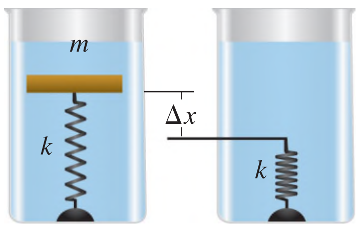
ب. مگرتی خوینبەر دێ چەق ژێ چن وبنە بورِیێن موینی رووبەرێ پانە برگێن هەموان پێکڤە $3.0 \times 10^3\ cm^2$. ئەرێ لەزاتیا گوهاستنێ دبۆریکێن موینیدا چەندە؟

46. تیرێ ژناڤدایێ شاخوینبەری دگەهیتە 1.60 cm ویێ لولەکا مووینی دگەهیتە 1.0‘∂ 10^{-6} m ب نێزیکیڤە . وتێکرایێ لەزاتیا دەرهاڤیتنێ دخوینبەریدا ل دورێن 1.0 m/s یە. ودلوولەکادا 1.0 cm/s . ژمارا لولەکێن مووین دسیستەمێ سوراخوینێدا ب خەملینە. مگرتی زەلیلنا خوینی د لولەکاندا یا رێکە ویەکسانە.

47. جوتیارەك تانكییەكی پری ئاڤ دكەت درێژیا وی 1.5 m وپانیا وی 65 cm وكویراتیا وی 45 cm ، ب سۆندەكی تیرێ وی 2.0 cm ،چەند دەم پێدڤیت بۆ پركرنا تانكی ، ئەگەر لەزاتیا دەرهاڤیتنا ئاڤێ ژ سۆندەی 1.5 m/s بیت.

48. گۆیەكا خلولە بارستا وێ 1.0 kg ونیڤە تیرێ وێ 0.10 m بوو ، ب هەوای داگرت. وپاشی ژبنێ بركەكا ئاڤێ كویراتیا وێ 2.0 m وژ ڕاوەستیانێ بەردا ؟هەتا چ بلندیێ د سەر رووێ ئاڤێدا كۆ دێ بلند بیت؟ لێكخشاندنێ و جوولا گۆیێ دەمێ پشكەك ژێ پابن ئاڤ پشت گوهـ پاڤێژه.

49. سپرنگەكێ سڤك نەگۆڕێ چیریا وی 16.0 N/m بوو، ب ستوونی ببنێ ئامانەكا مەزن یا ئاڤێدا یێ جهگرە ، وەكی د **شێوێ 3-25** (أ) دا دیار دكەت. قالبەكی داری بارستا وی 5.00×10^{-3} kg و چریا وی 650.0 kg/m^3 بوو ب سەرێ سپرنگیڤە هاتە گرێدان، وپشتی دەزگەهێ (قالب– سپرنگ) بەرداهەتا هەڤسەنگ دبیت.وەكی د **شێوێ 3-25** (ب) دا دیار دكەت . سپرنگ دێ چەند درێژ بیت؟



(أ) (ب) **شێوێ 3-25**

پرۆژه و ڕاپۆرت

هەڵسەنگاندنا پێڕابوونێ

1. نەخشەی دانە وهیدرومەترەكی سازكە (بۆ پێڤانا چریا شلگازان) ب كارئینانا لولەكا تاقیكرنێ یا درێژ و هندەك خیز دبنێ وێدابیت ودەرڤانكەكی. برا خیزێ پێدڤی كونترۆل بكە كو لولەك شاوولی بسەر پتریا شلان ب كەڤیت . هندەك شلەیێن چریا وان یازانای بكە پیڤەر ونویسەكێ پێڤەكەدا بشێی پلە پلەكەی چریا ئەڤان شلەیێن خارنێ بپیڤە:

شیرەكێ چەڤری ژێگرتی، شیرەكێ ئاسایی (یی هەموو توخمێن بهێزكەر تێدا). زەیتا رووەكی، شەربەتا گەلەك شرین یا دگەل كێكا ڤەدخون ، دۆ شاڤا شەكرێ .ئەنجامێن خۆ دخشتەیەكیدا یان ب هیلكاریەكی رونكرنێ كورت بكە.

2. ڕوون بكە كا چەوا تو دشێی جیاوازیێن دبەستانێدا ب كاربینی بۆ پیڤانا جیاوازیان دبلندیێدا ، مگرتی كو چریا هەوای یا نەگۆڕە . هویریا ئەنجامێن بارۆمەترێ تە نەخشەبو دانای دگەهیتە چ رادە دا جیاوازی ببیتە 1 m دناڤبەرا بلند یاراستەقیە یادوو ئاڤاهیا وچیایەكی لدویف ئێك 55 m و 255 m و 2200 m ؟

هەڵسەنگاندنا بادەكێ

3. نموونان لسەر پەمپێن دئامیراندا ب كارهێن تومار بكە، وەك ماتۆر ودەزگەهێن دبیت تو دماوێ حەفتییەكێدا ب كاربینی. ب كورتی وەسفا شیوە وئەركێ هەر پەمپەكێ بكە. ڤەكۆلینەكی لدۆر چەواییا كارێ ئێكێ ژوان پەمپا بكە دگەل هەمبەركرناوێ دگەل پەمپێ ئاڤێ دترومبێلێدا یان پەمپا هەوای یا پایسكلێ.گەنگەشا پێزانینێن ڤەكۆلینا خۆ بكە دكۆمبوونەكێدا لگەل كۆمەڵەكا قوتابیان، وپاشی مودێلەكێ چێكە بوبەرچاڤ كرنێ یان هێلكار یەكا رونكرنێ كو پێزانینێن ڤێ كۆمەلێ پۆختە بكەت.



بەندێ 4

گەرمی

Heat



بالۆنا دیارکری دشێوەیدا ب کاردهێت بۆ هنارتنا دەزگەهێن زانستی، وپێرابوونا تاقیکرنان دبەرگێ هەوایدا . چێدبیت بالۆنی دانین مودێل بۆ سیستەمەکی دینامیکی یێ گەرمی یێ سادە . بۆ نموونە ، چێدبیت گوهۆرینا پلا گەرمیێ لدەرڤەی بالۆنێ ببیتە ئەگەری پێکگوهۆرینێ دووزێدا دناڤبەرا گازا دناڤ بالۆنێدا و هەوایێ دەرڤە . پێك گوهۆرینا ووزێ ب رێکا گەرمیێ دبیتە ئەگەرێ گوهۆڕینا ووزا ناڤخۆیی یا بالۆنی وئەو تشتێن تێدا.

یا دهێتە پێشبینکرن بجه بهێت

تو دێ دڤی بەندیدا فێری جوداهیا دناڤبەرا پلا گەرمیێ وبڕا گەرمیێ بی. وچەوا دێ پێك گوهۆڕینا ووزێ دناڤبەرا ماددداندا بیتە ئەگەرێ گوهوڕینێ دپلا گەرمیا ماددداندا یان د دۆخێ واندا . وهەروەسا دێ فێر بی کا چەوا پێك گوهورینا ووزێ ب رێکێن ئیشی و گەرمیێ دبیتە ئەگەرێ گوهوڕینێ دووزا ناڤخۆیی یا سیستەمەکی دا.

ناڤەڕۆکا بەندێ ٤

پلا گەرمیێ و گەرمی

Temperature and Heat

پێناسا پلا گەرمیێ و گەرمی

خۆ ئامادەبوونەك بۆ تێگەهێ پلا گەرمیێ دبەندێ بۆ ریدا هاتبوو کرن دناڤ پلا گەرمیا گازاندا. پتریا جاران ئەم پلا گەرمیێ ب چەنداتیا ساری یان گەرمیا تەنیڤە گرێددەین ب رێکا دەست پێڤەنانێ . وپتریا جاران پێدانا برەکا گەرمیێ یان وەرگرتنا وێ ژ تەنەکی دبیتە ئەگەرێ گوهورینا پلا گەرمیا تەنی. وپلا گەرمیا تەنی دیسا ب راستەوانە دگەل جوولە ووزا گەردیلە وگەردێن تەن ژێ پێکدهێت دگوهۆریت.

بۆ پیڤانا پلا گەرمیێ ، مەگرتی کو برتەکا بەفرێ کرە دکوپەکێ ئاڤێدا . پشتی چەند خولەکان بەفر دێ حەلیت وپلا گەرمیا ئاڤا د کوپێدا دێ پیچەکێ نزم بیت. وی دەمی دێ بێژین سیستەمێ (بەری نوکە) ژ بەفرێ وئاڤێ یێ پێکهاتی یێ دبارێ **هاوسەنگبوونا گەرمییدا**،thermal equilibruim ،وتنێ دوی دەمیدا دشیاندایە ئەم لسەر پلا گەرمیا ڤی سیستەمی ب ئاخڤین . ژبەر ڤێ چەندێ بیرۆکا هەڤسەنگبوونێ بنەما بوو دپیڤانا پلا گەرمیێدا ، ڤێچا دەمێ تو تەرازیەکا گەرمێ (گەرمی پیڤەکی) ب تەنەکی ڤەنیێ بۆ پیڤانا پلا گەرمیا وی. تو پیچەکێ خۆ دگری هەتا بارێ هەڤسەنگبوونێ دناڤبەرا گەرمی پیڤی وتەنیدا ب جهـ دهێت، ودەمێ هەڤسەنگبوون چیدبێت ، دێ خواندنا گەرمی پیڤی بەلگە بیت لسەر پلا گەرمیا تەنی.

هەروەسا دێ بێژین کو پیڤەرێن جیاواز بۆ پلا گەرمیێ یێن هەین، یێن ژهەموان گرنگتر پیڤەرێ سیلزیۆس، وپیڤەری فەهرنهایت ، وپیڤەرێ پەتی (یان پیڤەرێ گلڤن) وبۆ گوهورین ژپیڤەرەکی بۆ یێ دیتر دێ ڤان هەردوو پەیوەندیان ب کارئینین.

گوهاستن ژ پیڤەرەکی بۆ یێ دی

$$T_K = T_C + 273.15 \qquad T_F = \frac{9}{5} T_C + 32.0$$

T_F پلا گەرمێییە لپەی پیڤەرێ فەهرنهایتی

T_C پلا گەرمێییە لپەی پیڤەرێ سەدی(سلیزیوس)

T_K پلا گەرمێییە لپەی پیڤەری گلڤن (یێ پەتی)



1-4 نیشادەرێن پێرابوونێ

- وەسفا گوهۆرینێن د پلاگەرمیا دوو تەناندا دکەت د رێگا گەهشتنا واندا بۆ هاوسەنگیا گەرمیێ.
- گەرمیێ روون دکەت کو ئەو ووزا بێکگوهۆرە دناڤبەرا دوو تەناندا ل دوو پلێن گەرمیێ یێن جیاواز .
- گرێدانێ دناڤبەرا پلا گەرمیێ وگەرمییێدا د کەت ل ئاستێ دیتنا ب چاڤێ ودناڤبەرا جوولا تەنۆلکاندا ل ئاستێ میکرۆسکۆپی.
- دەستێکا پاراستنا ووزی بکاردهینیت بو هژمارتنا گوهورینێن دهەر ئێك ژماتە ووزێ وجوولە ووزێ ووزا ناڤخۆیی دا.

هەڤسەنگبوونا گەرمیێ

ئەو بارێ دوو تەن تێدا فیزیاییان پێکڤە دنووسیای دهەمان پلا گەرمیێدا.

شێوێ 1-4

ووزە دهیتە ڤەگوهاستن وەك گەرمی ژتەنێن پلا گەرمیا وان یا بلند (وەك ڤەخارنا دقودیکێدا) بۆ تەنێن پلا گەرمیا وان یانزم (وەك ئاڤا سار).

دبیت فیزیا گەرمیێ نەیا ئاشکەرا بێت دەمێ ڤەکۆلینا وێ ل ئاستی هویردیتنێ وتەنێت گەرم دێ سار بن بێ ئەگەرەکی روون. ژبۆ تێگەهشتنا فیزیا گەرمیێ دڤێت پیتە پێدانێ بدەینە رەوشتێ گەردیلە وتەنۆلکێن دماددەیدا، دشیان دایە میکانیکێ ژبۆ روونکرنا ئەوا پەیدابیت بۆ تەنۆلکان ل ئاستێ هویردیتنێ، ئەوا دبیتە ئەگەرێ تێگەهشتنا ئەوا تو دبینی ل ئاستێ بەرچاڤ . پیتە پێدان دڤێ وانێدا دێ لسەر ڤان هەردوو ئاستان هێتە لێکڤەکرن . ئەگەر قودیکەکا ڤەخارنێن گازی کەفتە دناڤ ئاڤەکا تەزیدا ، وەکی د **شێوێ 4-1** دا ، پلا گەرمیا قوتیکێ وئەوێ دناڤدا دێ پیچەکێ نزم بیت، لێ پلا گەرمیا ئاڤێ دێ بلند بیت. هەتا دگەهنە هەڤسەنگبوونا گەرمیێ وبگەهنە ئێك پلا گەرمیێ. دێ وزە ژقودیکا ڤەخارنی هێتە ڤەگوهاستن بۆ ئاڤێ ، ژبەر کو پلا گەرمیا هەردوو تەنا دجیاوازن . ئەڤ جۆرێ وزێ ئەوێ دبارەکێ وەسادا دهێتە ڤگوهاستن دبێژنێ گەرمی heat .

گەرمی

ئەو وزا دهێتە ڤەگوهاستن دناڤبەرا تەنانڤا ژ ئەنجامێ جیاوازیێ دپلا گەرمیا واندا.

ڤەگوهاستنا وزێ وەك گەرمی

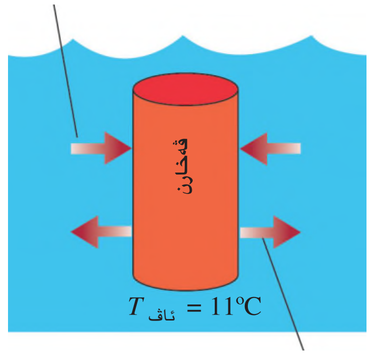
لێنێرینەکا ب چاڤ ، ووزە وەك گەرمی هەردەم ژ تەنێ پلا گەرمیا وی یا بلند دهێتە ڤەگوهاستن بۆ تەنی پلا گەرمیا وی یا نزم، چێدبیت پێڤەچونا ڤێ بکەین ب رەوشتی میکانیکی یێ تەنێن ژ ماتەوزەکا بلند دهێنە ڤەگوهاستن بۆ ماتەوزەکا کێمتر ، دروست وەکی قەلەمێ تە ژسەر رەحلاتە بکەڤیتە ئەردێ لێ نەشیت ژئەردێ خۆ بهەلاڤێنە سەر رەحلێ. وزە بخۆ (ئوتوماتیکی) دهێتە ڤەگوهاستن ژتەنێن پلا گەرمیا وان یا بلند بۆ تەنێن دیتر ئەوین پلا گەرمیا وان کێمتر ، و نە بەروڤاژی.دشیاندایە ئاراستی ووزە بێ دهێتە ڤەگوهاستن وەك گەرمی ل ئاستێ هویردیتنێ روون بکەین . ل دەستپێکی دێ ناڤەندە جوولە وزا تەنۆلکان دقوتیکێدا بلند تربیت ژ جوولە وزا تەنۆلکێن ئاڤا دەوروبەرێ قوتیکێ ، وەکی د **شێوێ 4-2 أ** دا .

ئەڤ وزە دێ ژڤەخارنێ هێتە ڤەگوهاستن ب رێکا تەنۆلکێن ڤەخارنێ ئەوێن ب گەردیلێن کانزایێ قۆدیکێ دکەڤن ، گەردیلێن کانزای دێ بشێوەیەکی لەزتر لەرن ژەنجامێ بلندبوونا وزا وان ، ئەڤ وزە دێ هێتە ڤەگوهاستن بۆ گەردێن ئاڤا دەوروبەر ،**شێوێ 4-2** ودگەل زێدەبوونا پیچپیچە یا وزا گەردێن ئاڤێ ، دێ وزا گەردێن ڤەخارنی وقوتیکێ ژی بیچپیچە نزم بیت، هەتا ناڤەندە جوولە وزا هەموو گەردان یەکسان دبیت. هەروەسا چێدبیت پیچەك ژ وزی ب رێکا ڤیککەفتنان ژ گەردێن ئاڤێ یێن وزا وان کیمتر بهێتە ڤەگوهاستن بۆ گەردێن ڤەخارنێ وقۆتیکێ یێن وزە بلندتر.



شێوێ 4-2
وزە وەك گەرمی ژتەنولکێن وزە بلند بۆ تەنولکێن ووزە کێمتر دهێتە ڤەگوهاستن.

ئەڤجا چێدبیت وزە ب هەردوو ئاراستا بهێتە ڤەگوهاستن ، وژبەر کو ناڤەندە جوولە وزا گەردان دێ بلندتر بیت دتەنێن خودان پلەیەکا گەرمیێ یا بلندتر لەوما وزا ژێ دهێتە ڤەگوهاستن وەك گەرمی دێ پتربیت ژوێ وزا بۆ وێ دهێتە ڤەگوهاستن ، ودێ بەرئەنجام ئەوبیت کو وزە وەك گەرمی تنێ ب ئێك ئاراستەی دهێتە ڤەگوهاستن .



شێوێ 3-4

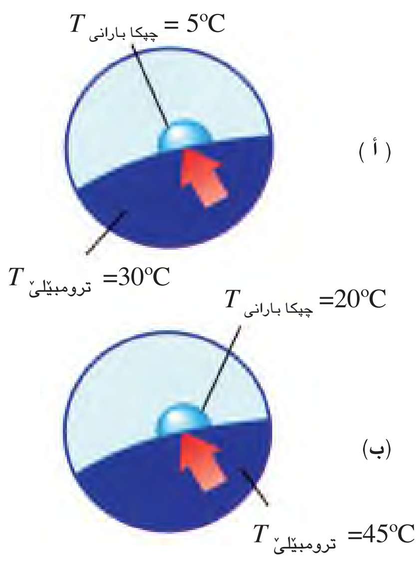
دبارێ هاوسەنگبوونا گەرمیێدا دێ بەرئەنجامێ ئەو وزا پێك دهێتە گوهۆڕین دناڤبەرا دوو تەناندا سفر بیت .

وزا ناڤخۆیی

وزا ماددەی یا ژئەنجامێ جوولا هەرەمەکی یا گەردێن وی چێدبیت وئەوژی یەکسانە ب کۆیێ وزا وان گەردان .

ڤەگوهاستنا گەرمیێ وگوهۆڕینا پلا گەرمیێ

ئەم دشێین د هەڤسەنگبوونا گەرمیێ بگەهین ب نیشادانا پێك گوهۆڕینا وزێ دناڤبەرا دووتەنێن دهەمان پلا گەرمییێدا دەمێ قوتیکا شەربەتێ وئاڤا لێکەفتی وێ هەمان پلا گەرمیێ هەبیت وەکی د **شێوێ 3-4** دا دێ برا وزا ژقوتیکێ دهێتە ڤەگوهاستن یەکسان بیت ب برا وزا ژئاڤێ دهێتە ڤەگوهاستن بۆ قوتیکێ. ڤێجا دێ بەرئەنجامی وزا پێکدهێتە گوهورین دناڤبەرا هەردوو تەناندا سفر بیت. دئەڤا بۆریدا جیاوازیا دناڤبەرا پلا گەرمیێ وگەرمیێدا ئاشکەرا دبیت گەردیلێن تەنان دێ دجوولەیەکا بەردەوام دابن ، ئەڤ جوولە دێ **وزەیەکا ناڤخۆیی** internal energy دەتەهەموو وان تەنان . پلا گەرمیێ پیڤەرە بۆ ڤێ وەزێ ، ژبەر ڤێ چەندێ دێ هەرتەنەکی پلەیەکا گەرمیێ یا دیارکری هەبیت. لێ گەرمی ئەو وزەیە ئەوا دناڤبەرا تەنەکی وئێکێدیدا دێتە پێك گوهۆرین ژئەنجامێ جیاوازیێ دپلا گەرمیاواندا . دەمێ جیاوازی دناڤبەرا پلا گەرمیا تەنەکی ودەورو بەرێ ویدا نەبیت وزا دهێتە پێك گوهورێن ب شێوێ گەرمیێ نا چیبیت. وزا دهێتە پێك گوهۆرین وەك گەرمیێ بەندە لسەر جیاوازیا پلێن گەرمیێ دناڤبەرا تەناندا . ژبەر ڤێ چەندی هندی ئەڤ جیاوازییە زێدەبیت ، وزا دهێتە پێك گوهورین ب شێوێ گەرمیێ دێ زێدەبیت. بۆ نموونە ، دوەرزێ ژڤستانێدا وزە وەك گەرمیێ ژ روییێ ترومبێلەکێ پلا گەرمیا وێ $30°C$ دهێتە ڤەگوهاستن بۆ چیکەکا بارانێ یا تەزی پلا گەرمیا وی $5°C$ ، لێ دوەرزێ هاڤینێدا وزەك گەرمی ژ روییێ ترومبێلا پلا گەرمیا وی $45°C$، دهێتە ڤەگوهاستن بۆ چیکەکا بارانا تێن شیر (دەمێ باران دباریت) پلا گەرمیا وی $20°C$ ،وژبەر جیاوازی دناڤبەرا هەردوو پلێن گەرمیێدا هەر وەکی خۆیە دهەردوو باراندا $25°C$ ڤێجا پێشبینی دهێتە کرن کو برا وزا پێك دهێتە گوهۆرین دێ هەر ئەو بیت. **شێوێ 4-4** .



شێوێ 4-4

وزا دهێتە پێك گوهۆرین وەك گەرمی دناڤبەرا روویێ ترومبێلێ وچیکا بارانێ، نێزیکیڤە وەکی خوە دمینیت، ل پلێن گەرمیێ یێن نزم (أ) ول پلێن گەرمیێ یێن بلند (ب)، ب مەرجەکی جیاوازی دناڤبەرا هەردوو پلێن گەرمیێد وەك خۆە بمینیت.

تێگەهێ گەرمیێ وتێگەهێ پلا گەرمیێ هاریکاریێ دکەن بو روونکرنا ئەگەرێ جیاوازیا هەستکرنا هەردوو دەستان د دوو ئامانین ژێك ڤەدەرکریدا، دیائێکێدا ئاڤەکا سار و دیادوویدا ئاڤکا گەرم دەمێ پیکڤە ڤە دگوهێزین بۆ ناڤ ئامانەکی کو ئاڤا تێن شیر تێدا بیت. دەمارێن چینا سەرڤە ژپیستێ دەستێ تە دێ هەست ب پێك گوهورینا وزێ کەن دناڤ پیستیرا ، دناڤبەرا لەشێ تە وئەو تەنێن پلە یەکا گەرمیێ یا جیاواز ژ پلا گەرمیا لەشێ تەهەی . ئەگەر دەستەکی تە دبارێ هەڤسەنگیێ دابیت دگەل ئاڤا سار ، دێ وزە ژچینێ دەرڤەیێ پیستێ دەستی پتر هێتە ڤەگوهاستن ژ وزا خوینا پلا گەرمیاوێ $37.0°C$ ددەتە پیستی. ودەمێ دەست ژنیشکەکێڤە بێتە ڤەگوهاستن بو ناڤ ئاڤا تێن شیر، یا پلا گەرمیا وێ پتر ژ یا سار، دێ وزە ژ ئاڤێ هێتە ڤەگوهاستن بۆ دەستێ سارتر لگور ئاڤا تێن شیر . هەروەسا دەستێ دی ژی ئەوێ دناڤ ئاڤا گەرمدا وگەرمیێ ژێ وەرگرتی، دێ وێ گەرمیێ ڤەگوهێزین بۆ ئاڤا تێن شیر (یا سار تر ل گوروێ) دەمێ تو ڤەدگوهێزی بۆ ناڤ وێ.

یەکا پیڤانا گەرمیێ

بەری زانا گەهشتینە مودێلێ نۆکە بۆ گەرمیێ ، وان هندەك یەکێن جیاواز پیشئیخست بوون بۆ وێ . وئەو یەکەنە هیشتا ب بەرفرەهی ب کاردهێن ، وەکی د خشتێ **4-1** دا . وژبەر کو گەرمی، وەك ئیشی ، شێوەیەکە ژ شێوین وزا پێکگوهارتی ، لەوما ئەم دشێین یەکێن گەرمیێ ب گوهۆرین بۆ جوول . وئەوژی یەکا پڤانێ یا وزێ یە دسیستەمی (SI) دا .

خشتێ 1-4 یەکەیێن گەرمیێ ب « جول »

یەکەیا گەرمیێ	بهایێ هاوتا	ب کارئینان
جول (J)	$1\ kg \cdot \left(\frac{m^2}{s^2}\right)$	یەکەیا ووزەی یە دسیستەمی SI
کالۆری (cal)	4.186 J	یەکەیەکا گەرمیێ یەدسیستەمی SI دا نینە ، فیزیازان وکیمیازان پێن بەرێ ب کاردئینا
کیلۆ کالۆری kcal	4.186×10^3 J	یەکەیا پێڤانا گەرمیێ یە دسیستەمێ SI دا نینە
گەرمۆکا خۆراکی	4.186×10^3 J = 1 kcal	زانستێ خۆراکی
یەکەیا گەرمیێ یا بریتانی Btu	1.055×10^8 J	یەکەیەکا گەرمیێ یا بەریتانییە دبارێن ئەندازەیی و سارکرن وهەوا خوشکرنێدا ب کار دهات.

وەروەکی هەموو شێوێن دی یێن وزێ هیمایێن جوداکرنێ هەنە، وەکی PE بۆ ماتە وزێ و KE بۆ جوولە وزێ و U بۆ وزا ناڤخویی و W بۆ ئیشی. ئەم دێ گەرمیێ جودا کەین ب هێمایی Q .

گەرمی و ئیش Heat and Work

چەکوچەکی ب کاربینە دا بزمارەکی دقالبەکێ داریدا ب چکلینی . بشتی چەند خولەکەکا ، بزماری ژ قالبی بکێشە دەر ودەست دەسەرێ وی دێ بینی یێ گەرمە،ئەڤە نیشانێ ددەت کو گەرمی ژ بزماری بو دەستێ تە هاتە ڤەگوهاستن. ئیش هاتەکرن بۆ کێشانا بزمارێ ژقالبی، بزمار بەرەنگاری لێکخشاندنێ دبیت دگەل داری، ویتریا وزا پێدڤی بۆ زال بوونێ لسەر ئەڤێ لێکخشاندنێ دهێتە گوهۆڕین بۆ ناڤخویی . بلندبوونا وزا ناڤخویی یا بزمارێ دبیتە ئەگەرێ بلند بوونا پلا گەرمیا وی ، هەروەسا جیاوازیا دناڤبەرا پلا گەرمیا بزمارێ ودەستێ تەدا دبیتە ئەگەرێ ڤەگوهاستنا وزێ ژ بزماری بۆ دەستێ تە ب شێوێ گەرمیێ .

لێکخشاندن ئێکە ژوان رێکا کو وزا ناڤخۆیی یا تەنی پێ زێدە دبیت . دبارێ تەنێن رەقدا ، چێدبیت وزا نافخۆیی زێدەبیت ب گوهورینا شێوێ تەنی ، وەکی روێددەت دەمێ ژێککێشانا شریتەکا لاستیکی یان چەماندنا پارچەکا کانزایی.

چالاکییەکا کرداری
یا بلەز
ئیش و گەرمی

کەرەستە

شریتەکا لاستیکی یا درێژ یا پانیاوێ دناڤبەرا 10 mm و 7 mm دابیت.

رێنماییێن سلامەتییێ

دا پارچە شریتا لاستیکی نە بچیییت دڤێت ژێك کێشان ژچەندا سەنتیمەترەکا نەبۆریت ، بەرێ شریتا لاستیکی یاژێککێشای ئاراستەی چ کەسان نەکە.

هەردوو لایێن شریتا لاستیکی دناڤبەرا هەردوو تبلێن بەرانی یێن هەردوو دەستێن خۆە بگرە، ب لێڤێن خۆە هەستا پلا گەرمیا ناڤەراستا شریتێ بکە

هەردوو لایێن شریتێ بلەز ژێك بکێشە و دشێوێ ژێك کێشایدا بهێلە ، جارەکادی ب لێڤێن خۆە هەستا ناڤەراستا شریتێ بکە، تێبینی بکە ئەگەر پلا گەرمیێ هاتبیتە گوهۆڕین . دبیت تو پێدڤی بی چەندجارەکا شریتێ ژێك بکێشی، بەری تو تێبینیا گوهۆڕینەکا هەست پێکری دپلا گەرمییێدا بکەی.

پاراستنا وزا گشتی

دگەنگەشەکرنا دەسپێکا وزا میکانیکیدا ، دێ تێبینی کەین کو دەمێ لێکخشاندن دناڤبەرا تەناندا روی ددەت ، هەمی دیش بو ووزا میکانیکی ناهێتە گوهورین ، وجوولە وزە نامینیت جوولەیی بشێوەیەکی تمام دمەیانا بەرئێککەفتنێن تەنێن جیر دا . هندەك ژڤێ وزێ دهێتە مێژتن وەك وزا ناڤخۆیی بۆ تەنان ، ژبەر ڤێ چەندێ دێ بزمار وکونا دقالبێ داریدا پیچەکی گەرم بن دەمێ بزمارێ ژێ دکێشیە دەر . ئەگەر گوهۆڕینێن د وزا ناڤخۆییدا بەرچاڤ هاتیە وەرگرتن دگەل گوهورینێن د وزا میکانیکیدا دێ وزە ب شێوەیەکی گشتی برەکا پاراستی بیت.

پاراستنا وزێ

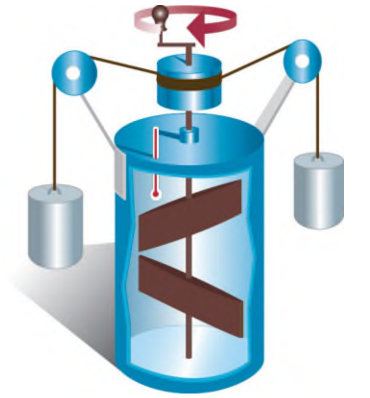
$$\Delta PE + \Delta KE + \Delta U = 0$$

Δ گوهۆڕین دوزا ناڤخۆییدا + Δ گوهۆڕین دجوولە وزێدا + Δ گوهۆڕین دماتە وزێدا $= 0$

نموونا 4 (ج)

پاراستنا وزێ

راهێنان



شێوێ ب رەخڤە تاقیکرنەکێ روون دکەت وەك ئەوا هاتیە بکارئینان بۆ روونکرنا پارستنا وزێ ، لڤینا پەروانا دئامانەکا پرێ ئاڤدا ب رێکا کەفتنا تەنان ، ئەڤە دبیتە ئەگەرێ گەرمبوونا ئاڤێ وبلندبوونا وزا وێ یا ناڤخۆیی. وژبەر ڤێ چەندێ پلا گەرمیا ئاڤێ دێ بلند بیت وەك نیشان لسەر بلندبوونا وزا وێ یا ناڤخویی ، ئەگەر بارستا دەرەکی یا دگەهیتە 11.5 kg ژ بلندبوونا 1.3 m ب کەڤیت وهەموو وزا میکانیکی بگوهۆریت بۆ وزا ناڤخویی ، ئەرێ دێ بلندبوونا وزا ناڤخۆیی یا ئاڤێ چەندبیت ؟ (مگرتی وزە نە ژئامانی دچیت بۆ دەرڤە ونە بەرو ڤاژی).

شرۆڤەکرن

1. دزانم

دیار: $m = 11.5$ kg $\quad h = 1.3$ m $\quad g = 9.81$ m/s^2

نە دیار: $\Delta PE = ?$ $\quad \Delta EK = ?$ $\quad \Delta U = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشەکێ (یان هاوکێشا) یان هەلویستەکی هەلبژێرم ، دشیاندایە هاوکێشا پارستنا وزێ دارێژێن، ب یەکسانکرنا وزا گشتی یا دەستپێکی ب وزا گشتی یا دوماهیێ، وژبەر کو دەزگەهی پیکڤە جوولە ووزە نینە ل دەستپێکا کەفتنا تەنی یان دەمێ راوەستیا ناوی ، دێ هەر ئێك ژ KE_i و KE_f سفربیت . وژبەر کو هەموو ماتەووزە یا هاتیە گوهۆرین بۆ ووزا ناڤخۆیی، دێ PE_i یەکسان بیت ب mgh ئەگەر PE_f سفر بیت.

$$\Delta PE + \Delta KE + \Delta U = 0$$
$$PE_i + KE_i + U_i = PE_f + KE_f + U_f$$
$$PE_i = mgh$$
$$PE_f = 0$$
$$KE_i = 0$$
$$KE_f = 0$$
$$mgh + 0 + U_i = 0 + 0 + U_f$$
$$\Delta U = U_f - U_i = mgh$$

بیروکەکا مفادار: هەر گوهورینەك دبرێدا هێمایێ(Δ) یا بۆ ب کارهاتی ئەوا رامانێ ددەت ب دەرکرنا بهایێ دەستپێکێ ژ بهایێ دوماهیێ بوو نموونە : $\Delta u=u_f-u_i$.

3. دێ هەژمێرم

دێ بەهایا دهاوکێشێدا دانێم وشرۆڤەکەم وهەژمێرم.

$$\Delta U = (11.5 \text{ kg})(9.81 \text{ m/s}^2)(1.3 \text{ m})$$
$$= 146.6595 \text{ J}$$
$$\boxed{\Delta U = 147 \text{ J}}$$

بەرسڤا ئامیرێ ژمێرەرێ

ژبەر کو کێمترین ژمارە ژ نمرێن واتایی دناڤ داتایێن دیار دا «دوونە»، دڤێت بەرسڤا ئامیرێ ژمارتنێ ئەوێ 146.6595 J نێزیك کەین تنێ بو دوو نمرێن واتایی، ئانکو 147 J .

4. دێ هەڵسەنگێنم

چێدبیت بەرسڤێ ب خەملینی ب کارئینانا برێن نیزیك کری بۆ m و g کو $m \approx 10$ kg و $g \approx 10$ m/s^2 دێ $\Delta U \approx 130$ J وئەوژی یا نێزیکە بۆ بهایێ راستەقینەیی یێ هاتیە هژمارتن 147 J .

بجهئینان 4 (أ)

پاراستنا ووزەی

.1 دشێوێ رووونکرنێ دنموونا 4 (أ) دا. وزا ناڤخۆیی یا ئاڤێ دێ چەند بلند بیت ئەگەر بارستا دەرڤەیی ژ بلندیا 6.69 m بکەڤیت.

.2 پالّەیەك بزمارەکی بارستاوی 0.500 kg ب چەکووچەکی بارستا وی 2.50 kg دسنگەکی داری دقوتیت ، چەکووچ بزمارێ ب لەزاتیا 65.0 m/s دقوتیت. ئەگەرسێئێکا جوولە وزا چەکووچی هاتبیتە گوهاستن بۆ وزا ناڤخۆیی بۆ چەکووچی و بزمارێ دێ بلندی دوێ وزا ناڤخۆییدا چەند بیت؟

.3 پارچەکا دراڤی یا سفری بارستا وێ 3.0 × 10⁻³ kg ژ بلندیا 50.0 m کەفتە سەر ئەردێ. ئەگەر 65 % ژ ماتە وزا وێ یا سەرەتایی ببیتە بلندبوون د وزا ناڤخۆیی یا پارچا دراڤیدا ، ئەرێ برا وێ بلندیێ چەندە .

.4 ژبۆ بلندکرنا پلا گەرمیا 0.25 kg ژئاڤێ ب برا 0.2ºC ئەم وپێدڤی وزەیەکا ناڤخۆیی دبین برا وێ 209.3 J . ب چ خێرایێ دڤێت گۆیەکا بارستا وێ 0.25 kg بهێتە هاڤێتن دا جوولە وزا وێ و وزا ناڤخۆیی یا پێدڤی یەکسان بن؟

پێداچوونا پشکا 1-4

.1 ئامانەکێ ئاڤێ بپلا گەرمیا ژوورێ بۆ دەمەکێ کورت دبەفرگرەکێدا هاتە دانان وئامانەکێ دی وەکی وێ ژ بن تیشکا رۆژێ هاتە ڤەگوهاستن وهەر ب وی دەمی دبەفرگرێدا هاتە دانان، دڤێت تو چ بزانی دا وی باری دیار کەی ئەوێ برەکا پتر ژ وزێ تێدا دهێتە پێك گوهورین؟

.2 رووونکرنا هویر بینی بو پلا گەرمیێ و گەرمیێ ب کاربینە بۆ شروڤەکرنا گەرمکرنا هەردوو دەستێن خۆە ب پفکرنێ و وسارکرنا شوربا گەرم دیسا ب پفکرنێ. .

.3 ئەگەر ئامانەکێ ئاڤێ ب شێوەیەکی ب هێز بهێتە جوولاندن ، ئەرێ دێ وزا ناڤخۆیی یا ئاڤێ هێتە گوهورین ؟ بوچی ؟

گوهۆڕین دپلا کەرمیێ و دۆخیدا

Changes in temperature and phase

2-4 نیشاندەرێن پێڕابوونێ

- ب هەژمارتنان لدۆر فرەهیا گەرمیا تایبەت رادبیت.
- ب هەژمارتنان لدۆر ماتە گەرمیێ رادبیت.
- ناوچێن جیاواز ژ چەماوێ گەرمیێ راڤە دکەت



شێوێ 5-4
هەوایێ دەوروبەری برکێ و هەروەسا ئاڤ دێ ، وزێ ژ ڕووناهیا رۆژێ وەرگرن لێ بلندیا دپلا گەرمیا هەوایدا پترە ژ بلندیا دپلا گەرمیا ئاڤێدا.

فرەهیا گەرمیا تایبەتی specific heat capacity(c_p)

دبیت تە ل ئێك ژ ڕۆژێن گەرمدا تیبینی کر بیت کو هەر لدۆر مەلەڤانگەهەکێ ، وەکی د **شێوێ 5-4** دا ، یا گەرمە لێ ئاڤا دمەلەڤانگەهێدا یا سارە. دبیت تو ئەڤێ تێنەگەهی . ژبەر کو هەوا وئاڤ هەردوو ووزێ ژ ڕووناهیا رۆژێ وەردگرن . دبیت ساریا ئاڤێ ل گۆر هەوای پیچەکی ژ ئەنجامی هەلمبوونا ئاڤێ بیت، وئەوژی کریارەکا سارکرنێیە. لێ هەموو ماددان تایبەتمەندیەکا دی یا هەی دبیتە ئەگەرێ جیاوازیێ دپلا گەرمیا واندا دەمێ برێن یەکسان ژ ووزێ وەردگرن یان ددەن .

ئەم دشێین ڤێ تایبەتمەندیێ شرۆڤەبکەین ب نیشادانا جوولا گەردیلە وگەردێن ماددەی ، وئەو کاری ل برا گوهۆڕینا پلا گەرمیا ماددەی دکەن دەمێ برەکا دیارکری ژ ووزی وەرگریت یان ددەت ، هەر ماددەیەکی برەکا دیارکر ژ ووزا پێدڤی بۆ بلندکرنا

پلا گەرمیا 1 kg ژ وی ب برا 1^oC یا هەی ئەڤی بەهای دبێژنێ فرەهیا گەرمیا تایبەت specific heat capacity (یان گەرمیا تایبەت) بارستا ماددەی وگوهۆڕینا دپلا گەرمیا ویدا وبرا گەرمیا دهێتە پێکگوهۆڕین ب شێوێ گەرمیێ پێکڤەگریددەت . ب ڤی شێوێ ل خارێ :

$$\text{فرەهیا گەرمیا تایبەتی} = \frac{\text{وزا پێکگوهۆڕ وەك گەرمی}}{\text{بارستە} \times \text{گوهۆڕین دپلا گەرمییدا}}$$

$$c_p = \frac{Q}{m \,.\, \Delta T} \qquad \therefore\ Q = c_p \,.\, m \,.\, \Delta T$$

پیتا p نیشانێ ددەت کو فرەهیا گەرمیا تایبەت دپەستانەکا جهگردا یا پیڤایە . وجهگرکرنا پەستانی دبیتە مرجەکێ گرنگ بو دیارکرنا هندەك تایبەتمەندیێن گەرمیی بۆ ماددان ئەوێن گوهۆڕینا پەستانێ پتر کاری لێ دکەت ژماددێن رەق یان شل تێبینیێ بکە کو گوهۆڕینا 1^oC د پلا گەرمییدا یەکسان ب 1K د بریدا ، ولسەر ڤێ چەندێ دێ گوهۆرینێن پلێن گەرمیی ΔT یەکسان بن د هەردوو پیڤەراندا

هاوکێشا فرەهیا گەرمیا تایبەت لسەر تەنێن گەرمیێ ژ دەورو بەرێن خۆ دمێژن ، ولسەر تەنێن گەرمیێ ددەنە دەورو بەرێ خۆ بجە دهێت . دێ نیشانا هەر ئێکێ ژ ΔT و Q پوزتیێڤ دانێین دەمێ پلا گەرمیا تەنی بلند دبیت ، وئەو یێ گەرمیێ بۆ دهێتە ڤەگوهاستن. هەروەسا هەر ئێك ژ ΔT و Q دێ نێگەتیڤ بیت دەمێ پلا گەرمیێ نزم دبیت وگەرمی ژ وێ بۆ ناوەندێ دەورو بەر دهێتە ڤەگوهاستن. .

فرەهیا گەرمیا تایبەتی c_p

برا ووزا پێدڤییە بۆ بلندکرنا پلا گەرمیا 1 kg ژ ماددەی ب برا 1^oC لبن پەستانەکا نەگۆڕ .

خشتێ 2-4 فرەهیێن گەرمیا تایبەتی یێن هندەك ماددان ددەت

ماددە	$c_p(J/kg•°C)$	ماددە	$c_p(J/kg•°C)$
فافون	8.99×10^2	قورقوشم	1.28×10^2
سفر	3.87×10^2	جیوە	1.38×10^2
شووشە	8.37×10^2	زیڤ	2.34×10^2
زێر	1.29×10^2	هەلم	2.01×10^3
بەفر	2.09×10^3	ئاڤ	4.186×10^3
ئاسن	4.48×10^2		

خشتەی 2-4 فرەهیا گەرمیا تایبەتی

هەژمارتنا فرەهیا گەرمیا تایبەتی :

بۆ پیڤانا فرەهیا گەرمیا تایبەت یاماددەکی ، پێدڤییە ئەم پارستایێ و گوهۆڕین دپلا گەرمێیدا و ووزا دهێتە پێکگوهۆڕین وەك گەرمی بپیڤین. چێدبیت بارستایێ وگوهۆڕینا دپلا گەرمیێدا ئێکسەر بپیڤین. لێ بیڤانا برا گەرمیێ نە یا ب سانتاهییە. ژ بەر کو فرەهیا گەرمیا تایبەت یا ئاڤێ ب شێوەیەکی هویر یا نیاسە $(4.186\ kJ/kg•°C)$ ڤێجا چێدبیت وزادهێتە پێك گوهورین وەك گەرمی دناڤبەرا تەنەکی فرەهیا گەرمیا تایبەت یا وی نەیا دیار وبرەکا ئاڤێ یا دیارکریدا بپیڤین.ئەگەر تەنەکی گەرم دئامانەکی ڤەدەر رکری ژ گەرمێی دا دانێین ، وئاڤەکا سارتێدا بیت، پاراستنا وزێ پێدڤێت کو وزا تەنێ گەرم ووندا دکەت یەکسان بیت ب وزا ئاڤ وەرگریت ، وهەر چەندە هندەك ژڤێ وزێ دێ بۆ ئامانا لدۆر ئاڤێ چیت ، لێ دێ ئەڤ برە یا کێم بێت ودێ پشت گوهـ هاڤێژین . چێدبیت دەسپێکا پاراستنا وزێ ب کار بینین ژبۆپیڤانا فرەهیا گەرمیا تایبەت یا ماددەی $c_{p,x}$ (وهیما دکەین ب پێشگرێ x).

$$\text{وزا گەرمیێ یا ئاڤ وەردگریت = وزا گەرمیێ یا تەن ووندا دکەن}$$

$$Q_x = Q_w$$

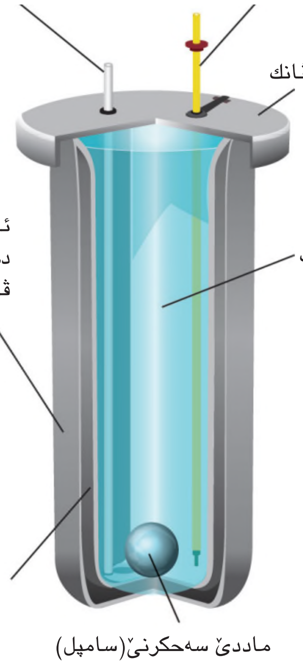
$$c_{p,x}m_x\Delta T_x = c_{p,w}m_w\Delta T_w$$

ئەم برا گەرمیا تەنەکی دیارکری وەردگرێت ب برەکا پۆزێتیڤ دادنێین وبرا گەرمیا تەنەك ددەتە تەنەکێ دی ب برەکا نێگەتیڤ دانێین چێدبیت نیشانا نێگەتیڤ یا گەرمیێ پشت گوهـ باڤێین ئەگەر هەر ئێك ژ ΔT_w و ΔT_x وەك جیاوازی دناڤبەرا بلندترین ونزمترین پلا گەرمێیدا بنڤیسین بۆ هەر ئێکێ ژوان . ژبەر ڤێ چەندێ دڤێت هەردەم ΔT یا پۆزێتیڤ بیت دەمێ هاوکێشا بۆری ب کاردهێت. ئەڤ رێکە ددیارکرنا فرەهیا گەرمیا تایبەت یا ماداندا دبێژنێ **پیڤانا برا گەرمیێ** calorime-try وهەر وەسا دبێژنە وان دەزگەهێن ب کاردهێن بۆ ڤان پیڤانان گەرمۆکەپیڤ، گەرمووکە پیڤی گەرمی پیڤەك یێ هەیی بو پیڤانا پلا گەرمیی یا دوماهیێ، دەمێ تەن دگەهنە بارێ هەڤسەنگبوونا گەرمیێ ، وهەر وەسا تێکڤەدەر ژی یێ هەی بۆ ئەسەحکرنێ ژبەلاڤەبوونا وزێ بشێوەیەکی رێك دهەموو لایێن ئاڤێدا .

(بنێرە شێوێ 6-4) .

پیڤانا گەرمیێ

رێکاریەکا تاقیگەهییە ب کاردهێت بۆ پیڤانا وزا دهێتە پێکگوهۆڕین ب شێوێ گەرمیێ دناڤبەرا تەنەکی وئێکی دیدا .



شێوێ 6-4

گەرمۆکە پیڤەکی گەرمیێ یێ سادە بۆ پیڤانا فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا ماددەی.

نموونا 4 (ب)

پیڤانا گەرمیێ

راهێنان

بورغۆیەکی فافونی بارستا وی 0.050 kg هاتە گەرم کرن هەتا پلەیەکا گەرمیێ یا دەستپێکێ یا نە دیار، وپاشی هاڤێتە دناڤ ئامانەکێ 0.15 kg ێن ئاڤێ تێدا ب پلەیەکا گەرمیێ یا دەستپێکی 21.0°C . پلا گەرمیا دوماهیکێ یا بورغۆێ وئاڤێ گەهشتە 25.0°C ، ئەگەر فرەهیا گەرمیا تایبەت یا فافونی 899 J/kg•°C بیت ، ئەرێ پلا گەرمیا دەستپێکێ یا فافونی چەندە؟ (دگەل پشت گەوهـ هاڤێتنا گەرمیا گەرمووکە پیڤ یان ئامان وەردگریت).

شرۆڤەکرن

1. دزانم

دیار:

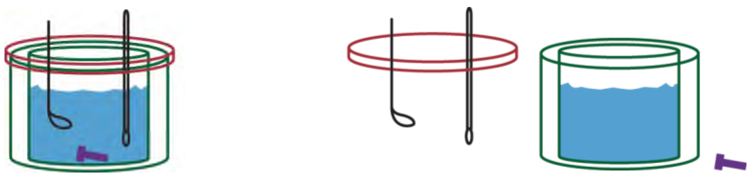
$m_{\text{فافون}} = m_m = 0.050\ \text{kg}$ $c_{p,m} = 899\ \text{J/kg•°C}$

$m_{\text{ئاڤ}} = m_w = 0.15\ \text{kg}$ $c_{p,w} = 4186\ \text{J/kg•°C}$

$T_{\text{ئاڤ}} = T_w = 21.0\text{°C}$ $T_{\text{دوماهیک}} = T_f = 25.0\text{°C}$

نە دیار: $T_{\text{کانزا}} = T_m = ?$

شێوە: بەری تەنێ گەرم بکەینە دناڤ گەرمووکە پیڤیدا   پشتی گەهشتن بۆ هەڤسەنگبوونا گەرمیێ



$T_f = 25.0\text{°C}$ $m_w = 0.15\ \text{kg}$, $T_w = 21.0\text{°C}$ $m_m = 0.050\ \text{kg}$

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ **هاوکێشەکێ (یان هاوکێشا)یان هەلویستەکێ هەلبژێرم** : دێ وزا بورغۆ ووندا دکەت یەکسان کەم ب وزا ئاڤ وەردگریت.

وزا گەرمیا بورغۆیێ فافونی ووندا دکەت = وزا گەرمیا ئاڤ وەردگریت

$$c_{p,m} m_m \Delta T_m = c_{p,w} m_w \Delta T_w$$

دێ ڕێزکرنا هاوکێش دووبارەکەم ونەدیاری ڤەدەرکەم.

$$\Delta Tm = \frac{m_w cp,_w\ \Delta\ T_w}{m_m cp,_m}$$

3. دێ هەژمێرم

دێ بەهایان دهاوکێشێدا دانم وهەژمێرم :

من دیت کو ΔT_w دڤێت یا پۆزێتیڤ بیت.

$$\Delta T_w = T_f - T_w = 25.0\text{°C} - 21.0\text{°C} = 4.0\text{°C}$$

$$\Delta T_m = \frac{(0.15\ \text{kg})\left(\frac{4186\ \text{J}}{\text{kg•°C}}\right)(4.0\text{°C})}{(0.050\ \text{kg})\left(\frac{899\text{J}}{\text{kg•°C}}\right)}$$

$\Delta T_m = 56^oC$

$T_m = T_f + \Delta T_m$

$T_m = 25^oC + 56^oC = 81^oC$

$\boxed{T_m = 81^oC}$

بیروکەکا مفادار: ژبەر کو تو دزانی کو $T_f > T_w$ دڤێت T_m مەزنتر بیت T_f

بجهئینانا 4 (ب)

پیڤانا گەرمیێ

1. پلا گەرمیا دوماهیێ چەندە ، دەمێ قالبەکێ زێڕی بارستا وێ 3.0 kg وپلا گەرمیا وێ 99ºC بکەینە دناڤ 0.22 kg ژئاڤێ پلا گەرمیا وێ 25ºC بوو؟

2. پارچەکا تەنەکەی (قصدیر) بارستا وێ 0.225 kg وپلا گەرمیا وێ یا دەستپێکێ 97.5ºC بەردا دناڤ 0.115 kg ژ ئاڤێ ل پلا گەرمیا 10.0ºC دا . ئەگەر فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا تەنەکەی 230 J/kg•ºC ئەرێ پلا گرمیا دوماهیێ یا تێکەلێ تەنەکەی وئاڤێ چەندە؟

3. پلا گەرمیا دوماهیێ ئەوا ب دەست تە دکەڤیت چەندە دەمێ 0.032 kg ژ شیری ل پلا گەرمیا 11ºC دکەیە ناڤ 0.16 kg ژ قەهوێ دپلا گەرمیا 91ºC دا ، مگرتی کو فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا هەردوو شلان یەکسانە ب فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا ئاڤێ ، دگەل پشت گوهـ هاڤێتنا گەرمیا دهێتە ڤەگوهاستن ژ هەردوو شلان بۆ ناڤەندێ دەورو بەرێ وان

4. ئامانەك ژماددەیەکێ تاقیکرى هاتە چێکرن کو بەرگریا شلێن گەرم دکەت . ئامان ، ئەوا بارستا وێ 0.75 kg و پلا گەرمیا وێ یادەستپێکێ 36.5ºC کرە دناڤ 1.25 kg ژ ناڤێدا پلا گەرمیا وێ 20.0ºC . ئەرێ فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا ئامانی چەندە ئەگەر پلا گەرمیا دوماهیێ 24.4ºC بیت؟

5. سفرێ زەر یێ دارشتی ژ سفرى وتۆتیاى (zinc) . پارچەك ژ سفرێ زەر بارستا وێ 0.59 kg و پلا گەرمیا وێ 98.0ºC کرە دناڤ 2.80 kg ژ ئاڤێ پلا گەرمیا وێ 5.0ºC بوو . ئە گەر پلا گەرمیا هەڤسەنگبوونا گەرمیێ 6.8ºC بیت ، ئەرێ فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا سفرێ زەر چەندە؟

6. فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا مەزن یا ئاڤێ کار دکەتە سەر پلا گەرمیا هەوایێ لسەر ناوچێن کەنارى . ئەرێ دێ قەبارێ وێ هەوای چەندبیت ئەوێ پلا گەرمیا وێ ب برڕا 1.0 kg نزم بیت ئەگەر وزا گەرمیێ ژ هەوای بۆ ئاڤێ بهێنە ڤەگوهاستن وەك گەرمی ، وبپیتە ئەگەرى بلند بوونا پلا گەرمیا 1.0kg ژ ئاڤێ ب برڕا 1.0ºC .

7. پارچە دراڤەکێ سفرى یێ گەرم کرە دناڤ 101 g یێن ئاڤا ساردا ، پلا گەرمیا ئاڤێ گوهۆڕى ب برڕا 8.39ºC ، لێ پلا گەرمیا پارچا دراڤى ب برڕا 68.0ºC گوهۆڕى ، ئەرێ بارستا پارچا دراڤى چەندە ؟ دگەل پشت گوهـ هاڤێتنا هەر ڤەگوهاستنەکا گەرمیێ ژئاڤێ بۆ دەورو بەرێ وێ.

8. پلا گەرمیا ئاڤێ ل بلندترین خالێ ل سویلاڤێن نیاگارا دا دگەهیتە 10.0ºC ، وەسا دانە کو ماتە وزە هەموو دگوهۆڕیت بۆ بلندبوونا د وزا ناڤخۆیى یا ئاڤێدا . وەهەر 4186 J/kg دبنە ئەگەرێ بلندبوونا پلا گەرمیا ئاڤێ ب برڕا 1.0ºC . ئەگەر 505 kg ژ ئاڤێ ژ بلندیا 50 m بکەڤن ، ئەرێ دێ پلا گەرمیا ئاڤێ ل بنێ سویلاڤێ بیتە چەند ؟

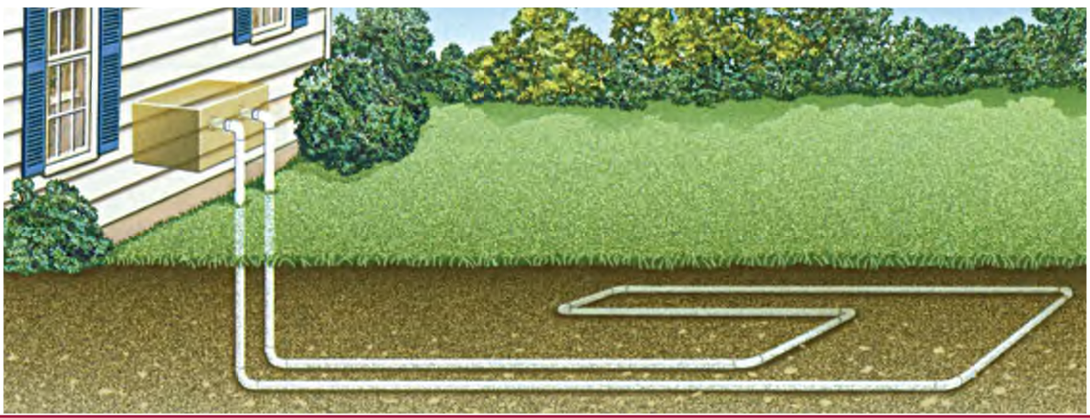
گەرم كرن و ساركرن ژ ئەردێ

مرۆڤێن بەرێ ئەوێن دشكەڤتاندا دژیان دزانی كو ئێك ژ رێكێن گونجای بۆ پاراستنا گەرمیێ ل زفستانێ وسەرمایێ ل هاڤینێ ئاكنجیبوونە لبن ئەردی. زانا وئەندازیار هەمان بیروكێ ب جهدئینن ، دڤان رۆژاندا ، ب كارئینانا تەكنیكێن نوی ب شێوەیەكی مفادار . ئەو ژی بۆ گەرمكرنا مالان وساركرنا وان لسەر ئەردێ و ب بەهاكی كێمتر ژ رێكێن چاڤلێكری (گاز و المیث) ل سەنتەرێ «NYSERDA»یێ ئەمریكی دبێژیت : (پلا گەرمیا ئەردێ ل هەر دەڤەرەكێ دێ بەهایەكێ وەرزانە یێ ناڤنجی هەبیت ، ئەو ژی ل دۆرین 10ºC یە ل باژێرێ نیویۆرك وب درێژاهیا سالێ) هەر چەندە ناڤەندە فرەهیا گەرمیا تایبەت یا ئەردی كێمترە ژفرەهیا گەرمیا تایبەت یا هەوای، لێ چریا ئەردی پترە . رامانا وێ ژی ئەوە كو بارستەیەكا ئەردی یا مەزنتر ژ بارستا هەوای ل نێزیكی ئێك ژوان مالان یا هەی كو گوهۆڕین ب برا 1ºC دپلا گەرمیێدا ببیتە ئەگەرێ پێك گوهۆڕینەكا گرمیێ یا پتر دگەل ئەردێ ژ ئەوا دگەل هەوای. ولسەر ڤێ چەندێ دێ پلا گەرمیا ئەردێ دوەرزێ زفستانێدا بلندتربیت ژپلا گەرمیا هەوایێ دسەردا ، بەروڤاژی ڤێ چەندێ دبیت وەرزێ هاڤینێدا.

پەمپەكا گەرمیێ یێ ب ئەردیڤە گەهاندی دێ هاریكاریا خودانێن مالان كەت د ب كارئینانا وێ پلا گەرمیا لبن روویێ ئەردی بۆ گەرمكرنا مالێن وان ل ژڤستانێ و ساركرنا وان ل وەرزێ هاڤینێ پەمپە ژ تۆڕەكا بۆریێن پلاستیكی پێكدهێت دێ ل كووراتیا دوو یان سێ مەتران لبن رووێ ئەردی دانێین. و بۆ گەرمكرنا مالێ شلەیەك دێ دبۆریاندا زڤریت وگەرمیێ ژ بن ئەردی مێژیت وبۆ پەمپا گەرمیێ دناڤ مالێدا ڤەگوهێزیت.

پەمپا گەرمیێ ژ پەستینەرەكی هەوای وكۆمەلەكا بۆریان وساركەرەكی بۆ ڤەگوهاستنا ووزێ ژ شلەی بۆ هەوایێ دناڤ مالێدا پێكدهێت ، وسیستەمی پالدانێ بو دەروازا دێ هەوایێ گەرم دناڤ مالێدا بەلاڤكەت، ولدویف سیستەمێ NYSERDA ، ئەڤ سیستەمە دشێت چار جاران هندی وزا كارەبێ یا پێتڤی بۆ كاركرنێ دەتە مالێ.

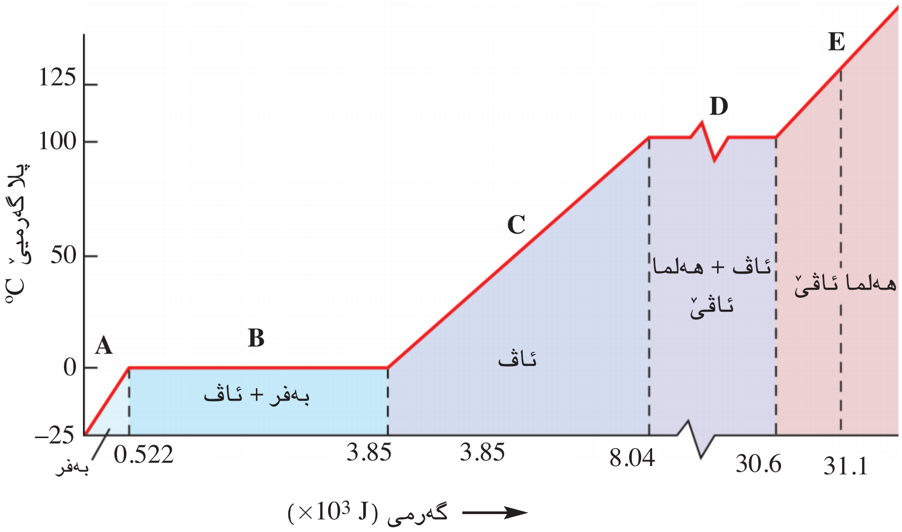
وەك هەمی پەمپێن گەرمیێ ، ئەڤ سیستەمە دشێت ب رێكەكا بەروڤاژی ژی كاربكەت وهاڤینێ ووزێ ژ هەوایێ ناڤ مالێ ڤەگوهێزیتە بۆریان لبن روویێ ئەردی. نوكە ب دەهان هەزار ژ پەمپێن گەرمیێ یێن ب ئەردیڤە گەهاندی هەنە ل ئەمریكا بتنێ ودگەل وێ كو ئەڤ سیستەمە دشێت كار بكەت ل هەر جهەكی لسەر رووێ ئەردی، لێ ئەو ل ناوچێن سەقایێ وان دژوار ناگونجیت ، ژبەر كو گوهۆڕینێن مەزن دپلێن گەرمیێدا ناگونجن دگەل رێكا كارێ ڤی سیستەمی.



ماته گەرمی Latent Heat

ئەگەر تە خشتەکەکێ بەفرێ دانا دئاغلەویکەکێدا وپلا گەرمیا وێ 25°C– بیت ، وپاشی تە ئاغلەویك دانا سەر ئاگری. دێ پلا گەرمیا خشتەکێ بلند بیت هەتا دەست ب شل بوونێ دکەت ل پلا گەرمیا 0°C . ب زانینا بارستا خشتەکێ وفرەهیا گەرمیا تایبەت یا بەفرێ، دشیانا تەدایە ئەو وزا بەفرێ ژ ئاگری وەرگرتی بژمێری .

چێدبیت ئەڤ دەسپێکە ب جهـ بێت هندی بەفر بمینیت بەفر وئەو گەرمیا دمێژیت بێ تە ئەگەرێ بلندبوونا پلا گەرمیا وێ. جەماوێ **شێوێ7-4** و داتاییێن د **خشتێ 3-4** گوهۆڕینا د پلا گەرمیا 10.0 g یێن بەفرێ نیشاندەت دەمێ وزێ وەردگریت. تو دشێی تێبینی بکەی کو دگەل گەرمکرنێ پلا گەرمیا بەفرێ بلند دبیت پلە پلە ژ25°C– وهەتا 0°C (پارچا **A** ژ چەماوەی).



شێوێ 7-4
چەماوێ مودێلی گوهۆڕینا پلا گەرمیێ بۆ 10.0 g یێن بەفرێ دیار دکەت. پلا گەرمیا وێ ل دەستپێکا گەرمکرنێ 25°C – بوو وئەو بەفربوو ، پاشی بوو 125°C وئەو دوخێ هەلما ئاڤێدا بوو لبن پەستانا هەوای یا ئاسایی.

دێ بار یێ جیاواز بیت دپلا گەرمیا 0°C دا ، ڤێجا دسەر زێدەکرنا بەردەوامیا بۆ ووزێ، لێ پلا گەرمیێ ناگوهۆڕیت، ول شوینا وێ دێ دوخێ بەفرێ گوهۆڕیت ، دێ بەفر دەست ب شل بوونێ کەت ، وپاشی دێ هێتە گوهۆڕین بۆ ئاڤەکا پلا گەرمیا وێ 0°C (بەشێ **B**)، ودێ پلا گەرمیا تێکەلێ بەفرێ وئاڤێ مینیت 0°C هەتا هەمی بەفر دبیتە ئاڤ پشتی هینگێ دێ پلا گەرمیا ئاڤێ دەست ب بلندبوونێ کەت پلە پلە ژ 0°C هەتا 100°C (پارچا *C*)، دێ بلندبوونا پلا گەرمیێ راوەستێت ل پلا 100°C.

خشتێ 3-4 گوهۆڕنێین پەیدا دبن دەمێ گەرمکرنا 10.0 g یێن بەفرێ

پارچە ژچەماوەی	جۆرێ گوهۆدینی	بڕا وزا دهێتە پێك گوهۆڕین وەك گەرمی	رادێ پلا گەرمیێ
A	پلا گەرمیا بەفرێ بلند دبیت	522 J	0°C ← 25°C
B	بەفر شل دبیت ودبیتە ئاڤ	3.33×10^3 J	0°C
C	پلا گەرمیا ئاڤێ بلند دبیت	4.19×10^3 J	100°C ← 0°C
D	ئاڤ دکەلیت ودبیتە هەڵم	2.26×10^4 J	100°C
E	پلا گەرمیا هەلما ئاڤێ بلند دبیت	502 J	125°C ← 100°C

دەمێ ئاڤ دەست ب گوهۆدینێ بۆ هەڵمێ(پارچا **D**). ودەمێ هەموو ناڤ ب کەلاندنێ دبیتە هەڵم ، پلا گەرمیا هەڵمێ دێ دەست ب بلندبوونێ کەت (پارچا **E**)، هەڵما پلا گەرمیا وێ پتر ژ پلا گەمیا کەلاندنا ئاڤێ دبێژنێ هەڵما گەرم. دەمێ ماددە دبنە شلە یان دبەستن یان دکەلن یان تویر دبن ، پێککگوهۆرینا وزێ دبیتە ئەگەرێ گوهۆڕینێ دوزا ناڤخڕیی یا ماددەیدا بێی کو پلا گەرمیا وی ب گوهۆڕیت ئەڤ گوهۆریننە دماددەیدا دبێژنێ **گوهۆرینێن دۆخی** phase changes .

گوهۆرینێن دۆخی

گوهۆرینێن فیزیایی بۆ دۆخێ ماددەی (رەق ، شلی، گاز) بۆ دۆخەکی دی ل پلەیەکا گەرمیێ یا جهگر ولبن پەستانەکا جهگر.

هەبوونا گوهۆڕینا دۆخی پێدڤی پێشڤەبرنەکێیە بو پێناسەکرنا گەرمیێ.

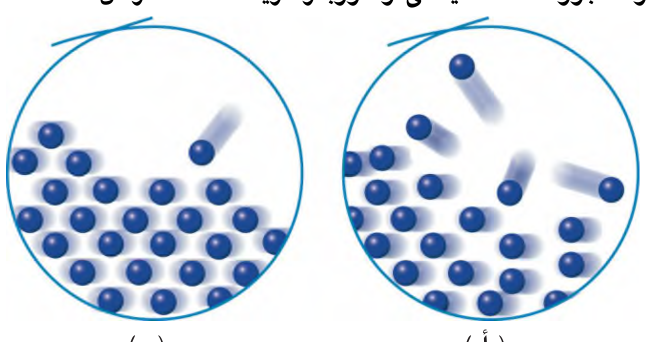
گەرمی: ئەو وزا پێککگوهۆرە دناڤبەرا دوو تەناندا دەمێ پلاز گەرمیا وان یا جیاوازبیت، یان دناڤبەرا دوو تەناندا دهەمان پلا گەرمییێدا دەمێ ئێك ژوان تووشی دۆخ گوهۆڕینێ دبیت .

گوهۆڕینا دۆخی وماتە ووزا دناڤبەرا تەنۆلکاندا

ژبۆ تێگەهشتنا رەفتارێ ماددان ددەمێ گوهۆرینا دۆخێ واندا ، دڤێت پێککگوهۆڕینا وزێ لدەمێ ڤێککەفتناندا ل بیراتەبیت . ماتە وزە ئەو وزا تەنییە ئەوا پەیدا دبیت ژئەنجامێ جهێ وی ل گور تەنەکی دیتر ئەو قەلەمێ لسەر نڤیسینگەها تە وهندە دێ کەڤیتە ئەردێ وشریتا لاستیکی یا ژێك کێشای دوو نموونەنە لسەر ماتەووزێ . ماتەووزەیا دناڤبەرا گۆمەلا تەنولکێن تەنێ رەق یان شلاندا هەی ژ ئەنجامێ هێزا کێشکرنا دناڤبەرا واندا. ئەڤ هێزنە ژ ئەنجامێ بارگێن لسەر گەردیلە یان گەردان هەین چێدبن . وماتە وزێ پەیوندی یا هەی ب هێزێن کارەبایی دناڤبەرا ڤان بارگاندا.

ژێك دوورکەفتنا گەردیلە وگەردان دبارێ هەڤسەنگبونێدا ژئەنجامێ وی باری چێدبیت کو ماتە ووزە تێدا دنزمترین بەهایێ خودایە . ماتە وزە زێدە دبیت ب زێدەبوونا دووریا دناڤبەرا گەردیلاندا ب دەست پێکرن ژبارێ هەڤسەنگبوونێ . ئەڤە وەکی بارێ سپرنگەکێ ژێك کێشاییە. ژبەر ڤێ چەندێ پتریا جارا بەرێ خۆ ددەنە کۆمەلا گەردو گەردیلان وبەندێن دناڤبەرا واندا وەك بارستێن گرێدای ب لایێن سپرنگانڤە. ئەگەر دووری دناڤبەرا تەنۆلکاندا گەلەك مەزن بوو دبیت بەندێن دناڤبەرا واندا بپچرن. ئیشێ پێدڤی بۆ زێدەبوونا ماتە وزە وشکاندنا بەندان ژئەنجامێ ڤێککەفتنا دگەل گەردیلان وگەردێن خودان ووزەیێن بلند چێدبیت، وەکی د **شێوێ 8-4** دا . وکا چەوا چێدبیت بەند بپچرن، هەروەسا چێدبیت گەردیلە و گەرد بەندێن نوی پێکبینن ئەگەر نێزیکی ئێك ودوو بوون. ئەڤ چەندەیە یا پێدڤییە ژ کۆمەلەکا تەنۆلکان بهێنە ڤەگوهاستن ژ ماتە وزەیەکا بلند (ناڤەندە دوورییەکا مەزن) بۆ ماتە وزەیەکا نزم (ناڤەندە دوورییەکا بچووك) ، ئەڤ نزمبوونا دماتە وزێدا دبیتە ئەگەرێ زێدە بوونێ د جوولە وزا تەنۆلکێن دەوروبەر .

وزا پێدڤی بۆ شلبوونا ماددەیەکی و دووبارە رێکخستنا گەردان



(ب)   (أ)

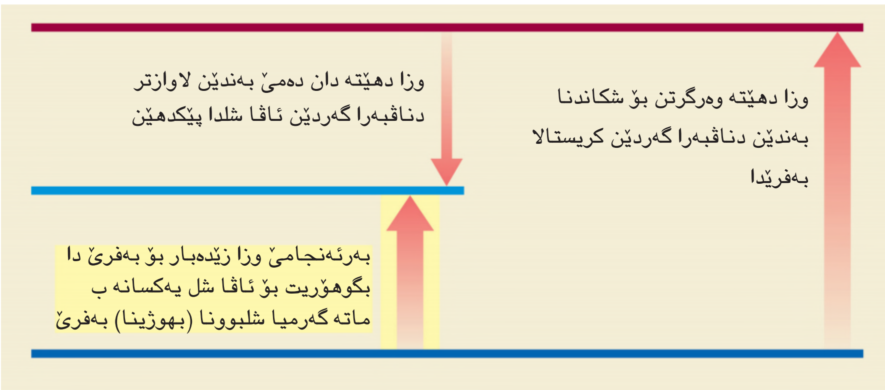
شێوێ 8-4

چێدبیت وزا زێدەبار بۆ ماددەیەکی (أ) ببیتە ئەگەرێ زێدەبوون دجوولە وزا لەرینەیا تەنۆلکێن ماددەی یان (ب) بۆ شکاندنا بەندێن دناڤبەرا وان تەنولکاندا.

وزا پیێدڤی بۆ شلبوونا ماددان ودووباره ریکخستنا گەردان

گوهۆڕین ددوخیدا ژئەنجامێ گوهۆڕین د ماته وزا تەنۆلکێن ماددەی دا چێدبیت .دەمێ پێککگوهۆڕینا وزێ دگەل ماددەیەکی روودەت ئەومادده تۆشی گوهۆڕینا دوخی دبیت ، ودێ تەنۆلکێن ماددی جهێن خۆه دووباره ڕێزکەن لدویڤ گوهۆڕینا دناڤەنده جوولا وزا تەنولکاندا پەیدابیت .

ڤێجا ل دەمێ بهوژینا بەفرێ ، بۆنموونه ، دێ وزا دهێته وەرگرتن تێرا کەت بۆ پچراندنا بەندێن لاواز ئەوێن گەردێن ئاڤێ ب شێوێ کریستالێن رێك کۆم دکەت . دێ بەندێن نوی یێن جیاوزا پێکهێن ، دگەردیلێن ئاڤاشلدا ئەوێن جهین کریستالی بجهـ دهێلن کو جارەکا دی پشکەکی ژ وزا وەرگرتی بدەن . دێ جیاوازی دناڤبەرا هەردوو ماتەوزێن بەندێن دهێنه شکاندندا وئەوێن ژنوی پێکدهێن یەکسان بیت ب بەرئەنجامێ وزا ل بەفرێ زێده دبیت ، وەکی د **شێوێ 4-9** دا دیار دکەت .ژبەر ڤێ چەندێ وزا ب کاردهێت بۆ دووباره رێکخستنا گەردان نابیته ئەگەرێ زێدەبوونا جوولە وزا وان ولسەر ڤێ چەندێ هیچ گوهۆڕینەك لسەر پلا گەرمیا تێکەلێ بەفرێ وئاڤێ روونادەت.



شێوێ 4-9
گەرمیا شلبوونێ یەکسانه ب جیاوازیا دناڤبەرا ووزا پێدڤی بۆ شکاندنا بەندێن دۆخێ رەقی و ئەو وزا پەێدابوی ژ پێکهاتنا بەندین دۆخێ شلی.

گەرمیا زێدەبار بۆ هەر ماددەیەکی ل دەمێ شلبوونا وی یەکسانه ب جیاوازیا دناڤبەرا هەر دوو ماتەوزێن گەردێن ویدا دهەر دوو دۆخێن رەقی وشلیدا. دبێژنه ڤێ وزێ بۆ هەریەکه یەکا بارستی **گەرمیا شلبوونێ(بهوژینێ)** heat of fusion .

وزا پێدڤی بۆ کەلاندنا ئاڤێ وژێك دوور کەفتنا گەردان

گەردێن ئاڤێ دبارێ خۆ یێ شلەیداپتر دنێزیکی ئێکن ، ب هەمبەری دگەل دۆخێ بەفرێ ، ودێ هێزێن دناڤبەرا گەردێن ئاڤێ ددوخێ خۆیێ شلەیدا ب هێزتربن ژ هێزین دناڤبەرا گەردێن هەلما ئاڤێدا یێن ژێك دوو. ژبەرڤێ چەندێ هەموو وزا ئاڤ وەردگریت دپلا گەرمیا 100°C دا دێ ب کارهێت دا بسەر هێزا کێشکرنێ دناڤبەرا گەردێن ئاڤا شلدا هەین بکەڤن . وهیچ پشکەك ژ ڤێ وزێ ب کارناهێت بۆ بلند بوونا جوولە وزا وان گەردان . وزا زێدبار بۆ تەنەکی ددەمێ کەلاندنا ویدا یەکسانه ب جیاوازیا دناڤبەرا هەردوو ماته ووزێن کێشکرنێ دناڤبەرا تەنۆلکێن ویدا دهەردوو دۆخێن شلەی وگازیدا (بنێره **شێوێ 4-10**)، دبێژنەڤێ وزێ بۆ یەکا بارستێ **گەرمیا کەلاندنێ** heat of vaporization . وژئەنجامێ وێ کو تەنۆلکێن گازێ گەلەك ژێك ددوورن ، دێ بەندێن دناڤبەرا واندا دلاواز بن وزا ژوێ بەرهەم دهێت یا کێمە. ژبەرڤێ چەندێ دێ وزا پێدڤی بۆ هەلمبوونا بارستەیەکا دیارکری ژماددەیەکی پتر بیت ژوزا پێدڤی بۆ شلبوونا وێ، ولسەر ڤێ چەندێ دێ وزا هەلمبوونێ گەلەك پتر بیت ژ وزا شلبوونێ ، وهەر دوو وزا ئێك ناڤ یێ هەی ئەوژی **ماته وزەیە(ماته گەرمی)** tnetal heat .

گەرمیا شلبوونێ (بهوژینێ)

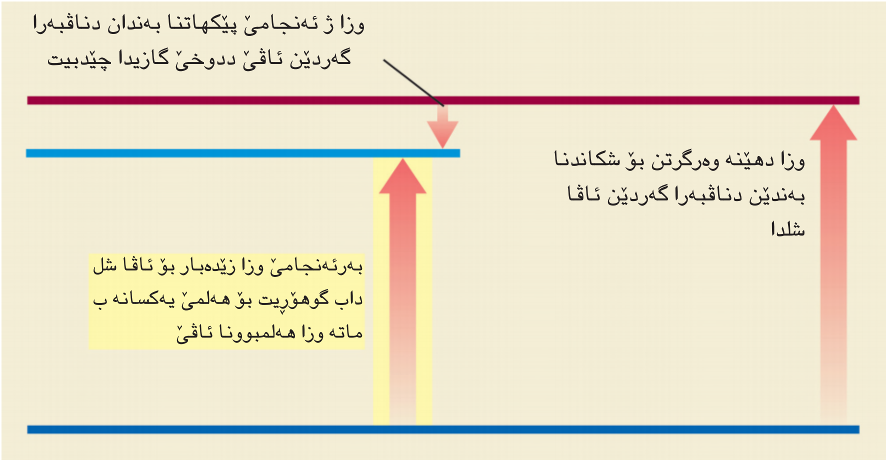
وزا پێکدهێته گوهۆڕین دیەکا بارستێدا بۆ گوهۆرینا ماددەی ژ رەقی بۆ شلەی، یان ژ شلەی بۆ رەقی دەمێ پلا گەرمیێ وبەستان دجهگر بن.

گەرمیا کەلاندنێ

وزا پێکدهێته گوهۆڕین دیەکا بارستێدا بۆ گوهۆڕینا ماددەی ژ شلەی بۆ گازی ، یان ژگازی بۆ شلەی دەمێ پلا گەرمیێ وپەستان دجهگر بن.

ماته ووزه

وزا پێکدهێته گوهۆڕین دیەکا بارستێدا ددەمێ گوهۆدینا دۆخێ ماددەیدا .



شێوێ 10-4
گرمیا هەلمبوونێ پتریا وزا پێدڤییە بۆ ژێکڤەکرنا گەردان ددۆخێ شلەیدا.

ماتە گەرمی Latent Heat « L »

$$Q = mL$$

وزا دهێتە پێك گوهۆڕین وەك گەرمی ددەمێ گوهۆڕینا دۆخێدا = بارستایە × ماتە گەرمی

دهەژمارتنێن کریارێن شلبوونێ یان بەستنێدا ، ماتە گەرمیا شلبوونێ ب هێمایێ L_f هێما دکەن. وهەروەسا دکریارێن هەلمبوون وخەستبوونێدا هێمایێ L_v ب کاردئینن بۆ نیشاندانا ماتە گەرمیا هەلمبوونێ. **خشتێ 4-4** لیستەکێ ب ماتە گەرمێین هندەك ماددان پێشانددەت.

خشتێ 4-4 ماتە گەرمیا شلبوونێ و هەڵمبوونێ د پەستانا هەوای یا پیڤەریدا

مادده	پلا گەرمیا شلبوونێ (C^o)	L_f (J/kg)	پلا گەرمیا کەلاندنێ (^oC)	L_v (J/kg)
نایترۆجین	−209.97	2.55×10^4	−195.81	2.01×10^5
ئۆکسجین	−218.79	1.38×10^4	−182.97	2.13×10^5
کهولێ ئەسیلی	−114	1.04×10^5	78	8.54×10^5
ئاڤ	0.00	3.33×10^5	100.00	2.26×10^6
قورقوشم	327.3	2.45×10^4	1745	8.70×10^5
ڤافون	660.4	3.97×10^5	2467	1.14×10^7

گەرمیا گوهۆڕینا دۆخی

راهێنان

وزا ووندا دبیت چەندە دەمێ 10.0 g ژ هەلما ئاڤێ پلا گەرمیا وێ 133.0°C ساردکەین ودگوهورین بۆ شلێ پلا گەرمیا وێ 53.0 C°؟

شرۆڤەکرن

1. دزانم

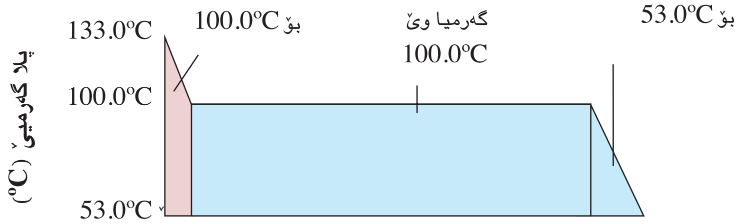
دیار:

$$T_{\text{هەلم}} = T_s = 133.0°C$$
$$T_{\text{ئاو}} = T_w = 53.0°C$$
$$c_{p\ \text{هەلم}} = c_{p,s} = 2.01 \times 10^3\ \text{J/kg•°C}$$
$$c_{p\ \text{ئاو}} = c_{p,w} = 4.186 \times 10^3\ \text{J/kg•C°}$$
$$L_v = 2.26 \times 10^6\ \text{J/kg}$$
$$m = 10.0\ \text{g} = 10.0 \times 10^{-3}\ \text{kg}$$

نەدیار:

$$Q_{\text{گشتی}} = ?$$

شێوە:



2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشەکێ (یان هاوکێشا) یان هەلویستەکی هەلبژێرم: گەرمی دێ هێتە هەژمارتن ب کارئینانا $Q = mc_p\Delta T$ ئەگەر گوهۆڕین ددۆخیدا نەبیت، لێ دبارێ گوهۆڕینا هەلما ئاڤێ بۆ ئاڤا شل گوهۆڕین یا ددوخێدا هەی ، ودێ هاوکێشا ووزا هەلمبوونێ ب کاردئینین $Q = mL_v$ ئەسەحکە کو ΔT دێ یا پۆزێتیڤ بێت دهەر قۆناغەکێدا.

بۆ ساركرنا هەلما ئاڤێ بۆ پلا گەرمیا 100.0°C: $Q_1 = mc_{p,s}\Delta T$

بۆ گوهۆڕینا ئاڤێ بۆ ئاڤا شل پلا گەرمیا وێ 100.0°C: $Q_2 = mL_v$

بۆ ساركرنا ئاڤێ بۆ 53.0°C: $Q_3 = mc_{p,w}\Delta T$

3. دێ هەژمێرم

دێ بەهایان دهاوکێشێدا دانێم وهەژمێرم: دێ ΔT بۆ هەردوو قۆناغێن ساركرنا هەلما ئاڤێ وساركرنا ئاڤا شل دەرئینم.

دێ Q_1 و Q_2 بۆ بۆ هەردوو قوناغێن ساركرنێ و Q_3 بۆ گوهۆڕینا دۆخی هەژمێرم.

بۆ ساركرنا هەلما ئاڤێ : $\Delta T_s = 133.0°C - 100.0°C = 33.0°C$

$$Q_1 = mc_{p,s}\Delta T = (10.0 \times 10^{-3}\ \text{kg})\left(2.01 \times 10^3\ \frac{\text{J}}{\text{kg•°C}}\right)(33.0°C)$$
$$= 663\ \text{J}$$

بۆ خەستبوونا هەلمێ بۆ ئاڤێ:

$$Q_2 = mL_v = (10.0 \times 10^{-3}\ \text{kg})\left(2.26 \times 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}\right)$$
$$= 2.26 \times 10^4\ \text{J}$$

بۆسارکرنا ئاڤێ:

$$\Delta T_w = 100.0^\circ\text{C} - 53.0^\circ\text{C} = 47.0^\circ\text{C}$$
$$Q_3 = mc_{p,w}\Delta T = (10.0 \times 10^{-3}\ \text{kg})\left(4.186 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot{}^\circ\text{C}}\right)(47.0^\circ\text{C})$$
$$= 1.97 \times 10^3\ \text{J}$$
$$Q_{\text{گشتی}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$
$$= 663\ \text{J} + 2.26 \times 10^4\ \text{J} + 1.97 \times 10^3\ \text{J}$$
$$= 2.52 \times 10^4\ \text{J}$$
$$\boxed{Q_{\text{گشتی}} = 2.52 \times 10^4\ \text{J}}$$

بەرسڤا ئامیرێ ژمێرەری

لدویف یاسایێن نمرێن واتایی دناڤ کریارێن کۆمکرنێدا دڤێت بەرسڤا 25233 نێزیک بکەین بۆ 2.52×10^4.

4. دیَ هەلسەنگینم

پتریا وزێ دهێته دان بۆ تەنی یان ژێ دهێته وەرگرتن ددەمێ گوهۆڕینا دۆخیدا. دڤێ نموونێدا گەرمیا هەلّمبوونێ دۆرێن 90 % ژ گەرمیا گشتی یا ووندا بووی پێکدئینیت.

بجهئینانا 4 (ج)

گەرمیا گوهۆڕینا دۆخی

(**تێبینی**: خشتێن 4-2 ، 4-4 ب کاربینە.)

1. وزا پێدڤی بۆ گوهۆڕینا g 42 ێن بەفرێ ژ -11°C بۆ هەلّما ئاڤێ د 111°C دا چەندە؟

2. نیترۆجینی شل ئەوێ پلا گەرمیا وێ دکەلاندنێدا 77 K ب کاردهێت بۆ سارکرنا ماددان بۆ پلێن گەرمیێ یێن نزم . وزا دڤێت بهێتە دەرئێخستن ژ 1.0 kg ژ گازا نیترۆجینێ پلا گەرمیا وێ 77 K بۆ گوهۆڕینا وێ ب تمامی بۆ شلەی چەندە؟

3. وزا پێدڤی بۆ شلبوونا 0.225 kg ژ قورقوشمی چەندە، ئەگەر بزانی کو پلا گەرمیا دەستپێکێ یا قورقوشمی پشتی شلبونا وێ ئێکسەر 27.3°C بوو.

4. وزا پێدڤی بۆ شلبوونا 1000 قودیکێن فافونی ب شێوەیەکی تمام ژبۆ دووبارە سارکرنێ چەندە؟ ئەگەر بارستا هەر قودیکەکێ 14.0 g بیت ، وەسا دانە کو پلا گەرمیا دەستپێکێ 26.4°C یە.

5. خشتەکەکێ بەفرێ بارستا وێ 0.011 kg و پلا گەرمیا 0.0°C کرە ناڤ 0.450 kg ێن شۆربێ دپلا گەرمیا 80.0°C دا . وەسا دانە کو فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا شۆربێ یەکسانە ب فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا ئاڤێ، ئەرێ دێ پلا گەرمیا دوماهیێ بۆ شۆربێ چەندبیت پشتی بەفرهەموو شل دبیت؟ (تێبینی: گوهۆڕین دپلا گرمیێدا یا هەی پشتی شلبوونا بەفرێ) .

6. 25 kg ژفافۆنێ شلبووی دپلا گەرمیا 660.4°C دا رێژتە ناڤ قالبەکی. کریار دژوورەکێ هاتە کرن 130 kg ێن هەوای دتێدا بوون دپلا گەرمیا 25°C دا . پلا گەرمیا دووماهیێ یا هەوای چەندە پشتی بەستنا فافۆنی؟ وەسا دانە کو فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا هەوای $1.0 \times 10^3\ \text{J/kg}\cdot{}^\circ\text{C}$.

7. قالبەکێ بەفرێ بارستاوێ 2.5 kg وپلا گەرمیا 0.0°C ب لەزاتیەکا دەستپێکێ 5.7 m/s لسەر ئەردەکێ راست یێ ناسۆیی دتەحسیت. ئەگەر ئەم پێدڤی ب 3.3×10^5 J بین بۆ شلبوونا 0.01 kg ژبەفرێ ، ئەرێ بارستا بەفرا شلبووی چەندە؟ دگەل ل مەگرتی کرن کو هەموو جوولە وزا بەفرێ یا دەستپێکێ یا هاتیە گوهۆڕین بۆ وزا ناڤخۆیی بۆ بەفرێ.

پێداچوونا پشکا 4-2

.1 زیرنگەرەك گوستیرکەکێ ژ زێرێ گەرمکری بارستا وێ g 47 چارەسەردکەت. وی دڤێت پلا گەرمیا وێ نزم بکەت دا بشێت ب ئێمناهی چارە بکەت. ئەگەر پلا گەرمیا دەستپێکێ 99°C بیت ، ئەردێ بارستا ئاڤا پێدڤێ دپلا گەرمیا 25°C دا بۆ نزمکرنا پلا گەرمیا گوستیرکێ بۆ 38°C چەندە پشتی دناڤ ئاڤێدا دهێتە دانان ؟

.2 ب کارئینانا هەردوو دەستپێکێن ماتە گەرمی ووزا ناڤخۆیی ، ئەگەرێ ب زەحمەتیا هەلبوونا ئاگری بۆ دارەکێ تەڕ بەحس بکە.

.3 بۆچی هەڵما ئاڤێ دپلا گەرمیا 100°C دا دبیتە ئەگەرێ سووتنێن دژوارتر ژ ئەوا ب ئەگەری ئاڤێ دهەمان پلا گەرمییێدا(100°C)چێدبیت؟

.4 ب کارئینانا چەماوێ گەرمکرنێ بۆ 15 g یێ ماددەیەکی ، وەکی د **شێوێ 4-11** دا بهایێ تایبەتمەندیێن ل خوارێ بۆ ماددێ ب کارهاتی ب خەملینە:

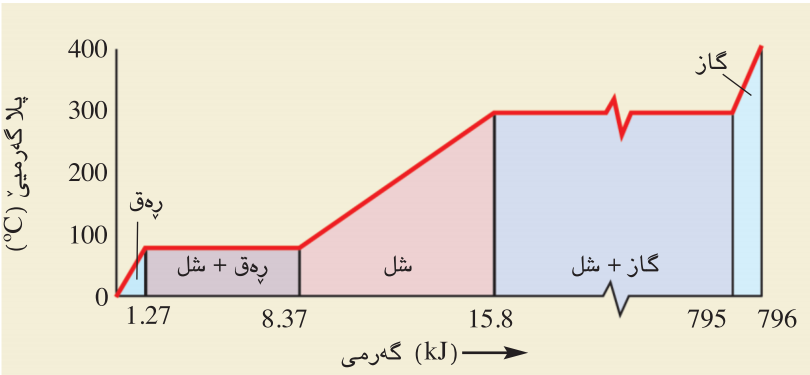
أ. فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا شلەی.

ب. ماتە گەرمیا شلبوونێ.

جـ. فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا رەقی.

د. فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا هەلمێ.

هـ. ماتەگەرمیا هەلمبوونێ.



شێوێ 4-11

.5 **فیزیا دژیانا ڕۆژانەدا:** وزا پێدڤی بۆ ئامانەکا 125 دندکێن گەنم شامی تێدا چەندە؟ دا ببن شامی دپلا گەرمیا 175°C دا؟ وەسا دانە کو پلا گەرمیا دەستپێکێ 21°C وفرەهیا گەرمیا تایبەتی بو گەنم شامی 1650 J/kg•°C یە، وبارستا هەر دندکەك ژ دندکێن گەنم شامی 0.105 g .

.6 **فیزیا دژیانا ڕۆژانەدا** : ژ بەر پەستانا دناڤ دندکا گەنم شامیدا ئاڤا دناڤدا نابیتە هەڵم دپلا گەرمیا 100°C دا. لێ یا پێدڤی ب پلا گەرمیا 175°C یە دا دندك ب پەقیت ، وئاڤا گەرم دێ گوهۆڕیت بۆ هەڵمێ . وزا پێدڤی بۆ پەقینا 95.0 g ژ گەنم شامی وگوهۆڕینا وان بۆ شامیا چەندە ئەگەر 14% ژ بارستا وێ ئاڤ بیت ؟ مگرتی بکە کو ماتە گرمیا هەلمبوونا ئاڤێ د 175°C دا یەکسانە ب 9%ژبەهایێ وێ ل دەمێ هەڵمبوونا وێ د 100°C دا . وپلا گەرمیا دەستپێکێ یا دندکێن گەنم شامی 175°C بوو.

پشکا 3-4

پەیوەندیا گەرمیێ ب ئیشیڤە

Relationship between heat and work

3-4 نیشاندەرێن پێڕابوونی

- خوٚ پشتراست دکەت کو سیستەمەك دشێت ووزیێ ب شێوی گەرمیێ بدەت یان وەگریت کو ئیشەك لسەر سیستەمی یان ب ڕێکا وی دهێتەکرن، وئیشیێ ب ڕێکا سیستەمی یان لسەر دهێتە کرن دشیاندایە ببیتە ئەگەرێ پێك گوهوٚڕینا ووزیێ وەك گەرمی.
- بڕا ئیشیێ دهێتە کرن دکریارا دینامیکا گەرمێدا دهەژمێریت.
- کریارێن دینامیکا گەرمیێ یێن ئەدیاباتی یان ئایزوٚثێرمی یان د قەبارەیەکی جهگر دا ژێك جودا دکەت.



شێویٚ 12-4
ئیشیێ دهێتە کرن ووزا ناڤخوٚیی یا روییێ بزماری زێدە دکەت وزە ژ روییێ بزماریێ دهێتە ڤەگوهاستن وەك گەرمی.

گەرمی و ئیش و وزا ناڤخوٚیی

ل بیرا تەبیت ژ ئەوا بوٚری کو کێشانا بزمارەکیێ ژ پارچەکا دەپی، وەکی د **شێویێ 12-4** دا، دبیتە ئەگەرێ بلندبوونا پلا گەرمیا بزماریێ .ئیشیێ دهێتە کرن بوٚزالبونیێ لسەر لێکخشاندنا دناڤبەرا بزماریێ ودەپیدا دبیتە ئەگەرێ زێدەبوونا جوولە وزا گەردێن ئاسنی دبزماریدا ودگەردێن دەپیدا. ئەڤ بلندبوونە دجوولە وزاتەنولکادا دبیتە ئەگەرێ بلندبوونیێ دوزا ناڤخوٚییدا بوٚ بزماریێ ودەپی ل جەم هەردوو روییێن ڤێککەفتنا وان. ومادەم دوٚخیێ ماددەی نەگوهوٚڕییە ، دیێ پلا گەرمیا وی زێدەبیت ب زێدەبوونا وزا ناڤخوٚیی ، وبلندبوونا ووزا ناڤخوٚیی یا روییێ بزماریێ دبیتە ئەگەرێ بلندبوونا پلا گەرمیا وی ، ودیێ بلندتر بیت ژ پلا گەرمییێ دناڤ بزمارێدا .
وژئەنجامیێ ڤیێ چەندیێ دیێ وزە ژ روویێ بزماریێ ڤەگوهێزیتە ناڤدا یا وی ، ئەڤ ڤەگوهاستنا گەرمییێ دیێ راوەستێت دەمیێ هەموو تەنوٚلکێن بزماری دگەهنە هاوسەنگبوونا گەرمییێ.
مەدیت کو ئیشیێ دهێتە کرن بوٚ کێشانا بزماریێ ژ دەپی دبیتە ئەگەرێ بلند بوونیێ د وزا ناڤخوٚیی یا بزماریدا . وپشکەك ژڤیێ وزیێ دهێتە ڤەگوهاستن بوٚ دەپی ب شیوی گەرمییێ. ودیێ پلا گەرمییێ یا دووماهییێ یا دەپی و بزماریێ بلندتر بیت ژ پلا گەرمیا وان یادەستپێکی . ئەڤ بلندبوو نەد پلا گەرمییێدا ئاماژە ددەت کو وزا ناڤخوٚیی یا هەر ئێکی ژ دەپی و بزماریێ یا بلند بووی ژئەنجامیێ ئیشیێ هاتیە کرن لسەر وان. تێبینی بکە کو ئەڤ وەسفە یا پێدڤییە ب پێناسەکا هویر بوٚ وزیێ. وزا میکانیکی یا هاتیە زێدەکرن بوٚ پزماریێ ودەپی نەیا باراستییە دڤی باریدا . دەستپێکا پارستنا ووزیێ ئەوا هاتیە پێشکێشکرن ، گوهوٚڕنێین د وزا ناڤخوٚییێدا بخوٚڤە ناگریت دیسا ئەو وزا دهێتە پێکگوهوٚڕین وەك گەرمی ژی لدویڤ ئەوا مەدیتی دپشکێن 1-4 و 2-4 ویا ب مفایە هندەك جارا دەستپێکا پارستنا وزیێ بهێتە بژاندن ، دا وزا ناڤخوٚیی وگەرمییێ بخوڤە بگریت.

ب کارئینانا گەرمییێ بو بەرهەمئینانا ئیشی

چێدبیت ئیش ووزی بدەتە ماددەیەکی دیارکری، ودوویفرا وزا ویێ یا ناڤخوٚیی بلند بکەت ، دیسا چێدبیت وزا ناڤخوٚیی کێم بیت ب ڤەگوهاستنا وزیێ ژماددەی ب شێویێ گەرمییێ . ودیسا چێدبیت بەروڤاژی ڤیێ روی بدەت ، چونکە چێدبیت ووزە بهێتە ڤەگوهاستن بوٚ ماددەی ب شێویێ گەرمییێ ، یان ژ وی بهێتە ڤەگوهاستن ب شێوی ئیشی.
وەسا دانە کو پڤدانکەك ل سەردەریێ ئامانەکا شووشەیەکی ئاڤ تێدا هەی هاتە جهگرکرن . وئامان هاتە گەرمکرن هەتا ئاڤاتێدا بکەلیت. ووزا دهێتە ڤەگوهاستن ژ ئاگری ب شێوی گەرمییێ دبیتەئەگەرێ زێدەبوونا وزا ناڤخویی یا ئاڤیێ . ودەمیێ پلا گەرمیا ئاڤیێ دگەهیتە پلا کەلاندنیێ دیێ ئاڤ هێتە گوهوٚڕین بو هەڵمیێ. ودڤیێ پلا گەرمییێدا قەباریێ هەڵمیێ زێدە دبیت، وڤەکشانا هەڵمیێ دبیتە ئەگەرێ پالهێزەکیێ



شێوێ 4-13
ئەو وزا دهێتە پێك گوهۆدین وەك گەرمی دێ ئاڤێ گوهوریت بۆ هەلمێ ، وزا هەلمێ ئیشەکی دکەت دژی وان هێزێن ژ دەرڤە کار دکەتە سەر پڤدانکێ.

لسەر پڤدانکێ بەروڤاژی ئارستی هێزا پەستانا هەوای، وەکی د شێوێ **4-13** دا، یارە هەلم ئیشەکی لسەر پڤدانکێ دکەت و وزا ناڤخۆیی یا هەلمێ نزم دبیت وەکی دهێتە پیشبینکرن ژ ئەنجامێ دەسپێکا پارستنا وزێ.

ڤەگوهاستنا گەرمیێ وئیشی وەك وزە ژسیستەمەکی وبۆ وی :

ئیش و وزە وەك هەڤن ژلایێ دیتنا هویر بینیڤە .و چ ژهەردووان نە ژ تایبەتمەندیێن ماددەینە . لێ ئەو دوو جۆرن ژجۆرێن ووزا ژماددەیەکی یان بۆ وی دهێتە ڤەگوهاستن . ب ڤێ چەندێ وزا وی یا ناڤخۆیی دهێتە گوهۆرین. ئەڤ گوهۆرینە د وزا ناڤخۆیێدا دیار دکەت ب نیشادانا گوهۆرینێ دپلا گەرمیا ماددەیدا یان ددۆخێ ویدا هەتا نوکە ، سەرەدەری دگەل وزا ناڤخۆیی یا ماددەی یان کۆمەلەکێ ژ ماددان یا هاتیەکرن وەك برەکا سەربخو وچێدبیت ووزێ لێ زێدەبکەی یان ژێ وەربگری . ئەڤ ماددە یان کومەلا ماددان دبێژنێ **سیستم** system ، دێ هەموو پشکێن سیستەمی دبارێ هاوسەنگبوونا گەرمیێدا بن دناڤبەرا خۆدا بەری ویشتی هەر کریارەکا پێکگوهۆرینێ بۆ وزێ.

> **سیستەمێ دینامیکی یێ گەرمی**
> برەك ژماددەی د سنوورەکی ئاشکرا و دیارکریدا چێنابیت ماددە دناڤرا بهێتە ڤەگوهاستن.

ئێك ژ نموونێن سیستەمی ئەو ئامانا ئاڤێ وپڤدانگ و هەلمێ ئەوا ب ئاگرێ هاتیە گەرمکرن . دگەل ڤەگوهاستنا وزێ وەك گەرمی بۆ سیستەمی وزا ناڤخۆیی بلند دبیت. دەمێ هەلم دکشیت ، کو ئەو پشکەکە ژ سیستەمی، ودێ وزا ناڤخۆیی یا سیستەمی نزم بێت ب کشان وکرنا ئیشەکی لسەر پڤدانکێ. ئەو پشکا وزێ ئەوا هاتیە ڤەگوهاستن بۆ سیستەمی ب شیوێ گەرمیێ ژ سیستەمی دەرکەفت ب شێوێ ئیشەکی پڤدانکی یێ لسەر هەوایی دەوروبەرێ خۆکری.

ودگەل وێ سیستەم دپتریا جاراندا یێ ڤەدەرە ، لێ ئەو دگەلەك باراندا کارلێککرنێ دگەل ناڤەندێ دەوروبەری خۆ دکەت . ڤێجا دنموونا لسەریدا پێکگوهۆرینا گەرمی دناڤبەرا ئاگری وسیستەمیدا یا هاتیە کرن وسیستەمی ئیشەك کارکرە سەر ناڤەندێ دەوروبەری خۆ وپڤدانکێ هەوایێ دەرڤە یی پالدا بۆ دەرڤە ، هەروەسا وزە ژی ب شێوێ گەرمیێ هاتە ڤەگوهاستن بۆ هەوایێ دەورو بەری ئامانێ ژ ئەنجامێ جیاوازیا دناڤبەرا پلا گەرمیا ئامانێ وهەوایێ دەوروبەری وێ . دبێژنە وی ناڤەندێ لدۆر سیستەمی وکارتێککرنا دگەل دکەت ، **ناڤەندێ دەوروبەر** environment .

> **ناڤەندێ دەوروبەر**
> هەر تشتەکی ل دەرڤەی سیستەمی کو چێدبیت کاربکەتە سەر سیستەمی یان سیستەم کار بکەتە سەروی.

پەیوەندیا ئیشێ هاتیەکرن ب پەستانێ وگوهۆرینا قەبارەی ڤە

ئیش دهێتە پیناسەکرن وەك سەرئەنجامێ لێکدانا ژمارەیی یێ هێزا کاردکەتە سەر تەنەکی ب لادانا تەنی ب ئارستێ وێ هێزێ وئیشێ دینامیکی یێ گەرمیێ ب ساناهی دهێتە پیناسەکرن کو سەرئەنجامێ لێکدانا ژمارەیی یێ پەستانا گازێ ب گوهۆرینا قەبارێ وێدا پەیدا بووی. چێدبیت ڤێ پیناسێ ب دەستخوڤە بینین ب دەستپێکرن ژ پیناسا بۆری ب کارئینانا پیناسا پەستانێ (سەرئەنجامێ دا بەشکرنا هێزا ستوون لسەر رووبەری)وگوهۆرینا دقەبارەیدا (سەرئەنجامێ لێکدانا رووبەری ب لادانێ)

پێناسا ئیش ب نیشادانا گوهۆرینا قەبارەی.

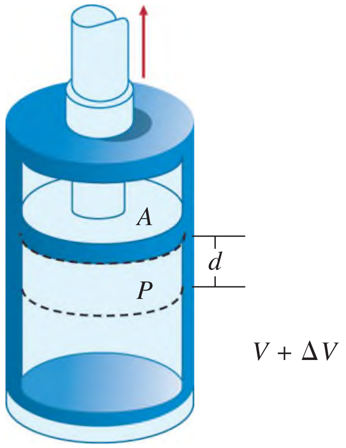
$$W = Fd$$

ئیش = هێز × لادان

$$W = Fd\left(\frac{A}{A}\right) = \left(\frac{F}{A}\right)(Ad) = P\Delta V$$

ئیش == پەستان × گوهۆرین د قەبارەیدا

دەمێ پەستان یا جهگر بیت ، چێدبیتت ئیش وەسا بهێتە نڤێسین $P\Delta V$ شوینا $\Delta(VP)$. ئەگەر گاز ڤەکشیا، وەکی د **شێوێ 14-4** دا ، دێ ΔV یا پۆزێتێڤ بیت ودێ گاز ب کارکرنا ئیشەکی لسەر پستنی رابیت. وئەگەر گاز هاتە پەستاندن دێ ΔV یا نێگەتێڤ بیت لسەر پستنی دهێتە کرن ب رێکا گاز ێ دێ یێ نێگەتێڤ بیت(ڤێجا دێ پستن ئیشەکی لسەر گازێ دکەت). ئەگەر قەبارێ گازی ماجهگر، لادان نابیت، وپاشێ کرنا ئیش نابیت نە ب رێکا سیستەمی ونە لسەر وی . خۆ دگەل گوهۆڕینا پەستانێ دکرپارەکا دیارکریدا ئیش ناهێتە کرن هەتا قەبارە جهگر وەکی بارێ کارتێکرنا هێزەکێ یە لسەر پارستایەکی بێی کو ببیتە ئەگەرێ لادانا وێ، ڤێجا ئیش دهەردوو باراندا ناهێتە کرن .



شێوێ 14-4

ئیشێ دهێتە کرن لسەر گازەکی یان ب رێکا وێ یەکسانە ب سەرئەنجامێ لێکدانا گوهۆڕین دقەبارەیدا (قەبارە = ڕووبەرA لێکدانی لادان d)و پەستانا گازێ.

نموونا 4 (د)

ئیشێ دهێتە کرن لسەر گازەکی یان ب رێکا وی

راهێنان

ڕووبەرێ» بنکێ سلندرێ ماکینەکێ دگەهیتە $0.010\ m^2$.ئەو ئیشێ گاز دناڤ سلندریدا دشێت پێ رابیت چەندە ئەگەر گازێ کارکرە سەر پستنی ب پەستانەکا جهگر 7.5×10^5 Pa ، ،ئەڤە بووە ئەگەرێ جوولا وی ب دووریا 0.040 m ؟

شرۆڤەکرن

1. دزانم

دیار:

$$d = 0.040\ m \qquad A = 0.010\ m^2$$

$$P = 7.5 \times 10^5\ Pa = 7.5 \times 10^5\ N/m^2$$

نەدیار:

$$W = ? \qquad \Delta V = ?$$

بیروکەکا مفادار: ژبەرکو (W) یێ پۆزێتیڤە ، ئەم دشێین دەرئەنجام بکەین کو گاز ئیشی دکەت نە ئیش لسەر وی دهێتە کرن.

2. دێ پلانەکێ دانم

دێ هاوکێشەیا گوهۆڕینا قەبارەی وەك لێکدانا ڕووبەری ب دووریێ وپێناسا ئیشی ب نشاندانا گوهۆڕینا قەبارەی ب کارئینم

$$\Delta V = Ad$$

$$W = P\Delta V$$

3. دێ هەژمێرم

$$\Delta V = (0.010\ m^2)(0.040\ m) = 4.0 \times 10^{-4}\ m^3$$

$$W = (7.5 \times 10^5\ N/m^2)(4.0 \times 10^{-4}\ m^3) = 3.0 \times 10^2\ J$$

ئیشێ دهێتە کرن ب رێکا گازێ $= 3.0 \times 10^2$ J

بجهێنانا 4 (د)

ئیشێ دهێتە كرن لسەر گازەكێ یان ب رێكاوێ

1. پەستانا گازەكێ دناڤ ئامانەكێدا 1.6×10^5 Pa و قەبارێ وێ $4.0\ m^3$ ئیشێ دهێتە كرن ب رێكا گازێ چەندە.

أ. ئەگەر ڤەكشیا لبن پەستانەكا جهگر هەتا دوو هندی قەبارێ خۆیێ دەستپێكێ؟

ب. ئەگەر قەبارەیێ وێ لبن پەستانەكا جهگر كێم بوو هەتا چارێكەك قەبارێ خۆیێ دەستپێكێ.

2. برەكا گازێ كرە سلندەركێ ب پستندا . پاراستن لسەر پەستانەكا جهگر برا وێ 599.5 Pa هاتەكرن ل دەمێ پستن بۆ ناڤدا هاتیە پالدان هەتا قەبادێ گازێ ژ $5.317 \times 10^{-4}\ m^3$ كێم بوو بۆ $2.523 \times 10^{-4}\ m^3$ ئیشێ هاتیە كرن چەندە؟ ئەرێ ب رێكا گازێ یە یان لسەر وێ هاتیەكرن؟ بەرسڤا خۆە روون بكە.

3. پڤدانكەكا یاریا ب گازا هیلیۆمێ هاتە بڤدان ب پەستانەكا جهگرا برا وێ 4.3×10^5 Pa ، ئەگەر قەبارێ پڤدانكێ زێدە بوو ژ $1.8 \times 10^{-4}\ m^3$ بۆ $9.5 \times 10^{-4}\ m^3$ ، ئەرێ ئەوئیشێ گازا هیلیۆمێ لسەر پڤدانكێ دكەت چەندە؟

4. هەلْم دهێتە ڤەگوهاستن بۆ سلندرەكێ دماكینەكا هەلْمێدا ب پەستانەكا جهگر كو ب 0.84 J یێن ئیشی كاربكەت لسەر پستنێ. تیرەیێ پستنێ 1.6 cm بوو، وئەو دووریا 2.1 cm دلڤیت دهەر قوناغەكێدا . پەستانا هەلمێ چەندە؟

كریارێن دینامیكا گەرمیێ

دڤێ پشكێدا گرێدان دناڤبەرا سێ برێن ژێك جیاواز داهاتەكرن ، وئەوژی وزا ناڤخۆیێ U و گەرمی Q وئیش W ، لێ مەرج نینە ئەو هەمموو دهەر كرپارەكا دینامیكی یا گەرمیێدا دیار كەن . وچێدبیت دهندەك كریاراندا ئیش بهێتە كرن دگەل گوهۆرینا وزا ناڤخۆیی بێیێ پێك گوهۆرینا وزێ وەك گەرمی. ودهندەك بارێن دیدا ووزا ناڤخریی دهێتە گوهرین دەمێ پێك گوهۆرینا وزێ وەك گەرمی دهێتە كرن بێی هێچ ئیشەكێ. لێ ئەو كریارێن تنێ پێك گوهۆرینا گەرمیێ ڤەدگرن، یان تنێ كرنا ئیشی، ددگمەنن ،دپتریا باراندا پێك گوهۆرینا ووزێ دناڤبەرا سیستەمەكێ ودەورو بەرێ ویدا بشێوێ گەرمی وئیشێ دهێتە كرن ، وچێدبیت كریارێن راستەقینە وەك نێزیككرن بۆ ئێك ژ كریارێن نموونەیی وەسف بكەین .

نەكرنا ئیشی دكرپارێن قەبارە جهگردا:

كریكارا دقەبارەكی جهگردا

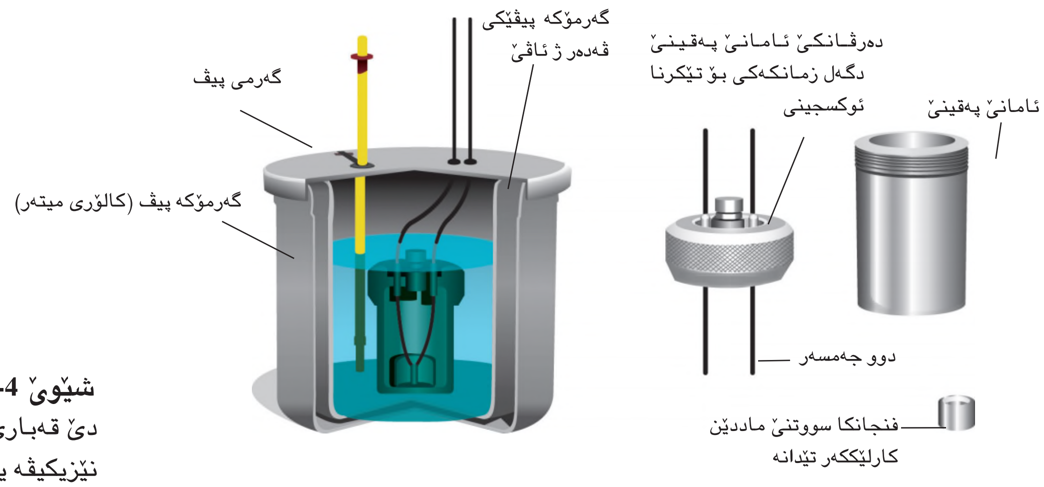
كریارەكا دینامیكی یا گەرمیێ یە دقەبارەكی جهگردا چێدەبیت وهیچ پێك گوهۆرینا ئیشی دگەل سیستەمی تێدا نابیت

مگرتی ترومبێلەك یا راوەستاندیە دپاركا ترومبێلاندا د رۆژەكا گەرمدا، ودەرگەهـ وپەنجەرێت وێ دگرتینە. ووزا ناڤخۆیی یا سیستەمی(دناڤ ترومبێلێدا) دێ بلنە بیت. و وزە دێ بۆ وێ هێتە ڤەگوهاستن ب شێوێ گەرمیێ ژ بەر ڤەگوهاستنا وزا گەرمیێ ئەوا دناڤ تیشكا رۆژێدا هەی بۆ ناڤ ترومبێلێ پشتی دجامێ ترورمبێلێدا دچیت. پەیكەرێ ترومبێلێ یێ پێلایی وچامێن وێ یێن موكوم پارستنی لسەر قەبارەكی جهگر بۆ ترومبێلێ دكەن ب نێزیكیڤە. وژبەر ڤێ چەندێ ئیش لسەر سیستەمی ناهێتە كرن، ژبەر كو هەموو گوهۆرینێن د ووزا ناڤخۆیی یا سیستەمیدا چێدبن تنێ ژئەنجامێ پێگوهۆرینا ووزێیە ب شێوێ گەرمیێ.

ب شیوەیەكی گشتی . دەمێ پلا گەرمیا گازەكێ دگوهۆریت بێی كو قەبارێ وی ب گوهۆریت. هێچ ئیشەك لسەر گازێ ناهێتە كرن، ونە ب رێكا وێ ژی وەركریارەكا وەكی ڤێ دبێژنێ

كریارا دقەبارەكی جهگردا Isovolumetric process

وەك نموونەیەكا دی لسەر كرپارێن دقەبارەكی جهگردا دێ ڤەكۆلینێ لسەر ئەوا رویددەت دناڤ گەرمۆكە پیڤێ پەقینیدا كەین وەكی د **شێوێ 4-15** دا ئەڤ دەزگەهە ژ ئامانەكا ستویر پێكدهێت، وبرەكا كێم ژماددەیەكی یاتێدا هەی.



شێوێ 15-4
دێ قەبارێ گەرمۆکە پیڤێ پەقینێ ب نێزیکیڤە یێ جهگر بیت، ودێ پێکگوهۆڕینا وزێ دگەلدا ب شێوێ گەرمیێ بیت .

تووشی کارلێکەکا سووتنێ دبیت. ووزا ژ ئەنجامێ کارلێکی بەرهەم دهێت دبیتە ئەگەرێ بلندبوونا پەستانا گازێن بەرهەم دێن وپلا گەرمیا وان. وژبەر کو دیوارێن ئامانێ یێن ستوین هیچ گوهۆڕینەکا بەرچاڤ کەڤیتە دقەبارێ گازێدا چێدبیت پێکگوهۆڕینا وزێ دگەل ئامانێ پەیدا بیت تنێ ب شێوێ گەرمیێ. وەهەر وەکی دبارێ گەرمووکە پیڤی سادەدا، دپشکا (4-2) دا. بلندبوونا پلا گەرمیا ئاڤا دەوروبەرێ گەرمووکە پێڤێ پەقینی پێزانینان بۆ هەژمارتنا ووزا گشتی یا ژئەنجامێ کارلێکێ بەرهەم دهێت ددەتەمە.

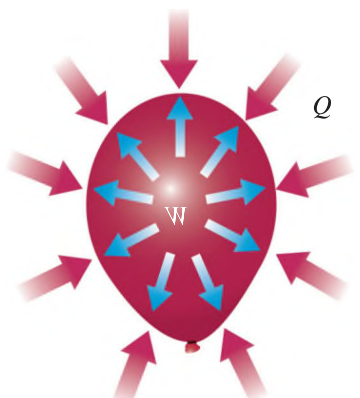
گرێدانا وزا ناڤخۆیی ب پلا گەرمییێڤە

دبیت تو هزر بکەی کو پڤدانکا یاریا یا پفدای سیستەمەکی راوەستیایە، لێ ئەو بەردەوام تۆشی کارتێکرنین دینامیکی یێن گەرمیێ دبیت. ئەوا روی ددەت بۆ پفدانکی دەمێ هاتنا هروبایەکی هزرا خوتێدا بکە. ب چەند دەمژمێرەکا بەری هاتنا هروبای پەستانا هەوای دێ کێم بیت ب شێوەیەکی زێدە دۆرێن 2000 Pa، ئەگەر تو دناڤ مالێدا بی کو پلا گەرمیێ یا ژڤایدەیە. هەر گوهۆڕینەك دپلا گەرمیێدا ل دەرڤە کارتیکرنی دپلا گەرمیا ناڤدا ناکەت ، لێ ژبەر کو مال ب شێوە یەکی تمام نەدڤەدەرن ، گوهۆڕینێن پەستانی ل دەرڤە دێ گوهۆڕینان دناڤدا ژی ئەنجامدەن. دەمێ پەستانا هەوای دناڤ مالێدا ب هێزی نزم دبیت، پفدانك دێ هێدی ڤەکشیت وئیشەکی کەت لسەر هەوایێ لدەرڤەی پفدانکێ ، دهەمان دەمیدا دێ وزە چیتە ناڤ پفدانکێ ب شێوێ گەرمیێ . و دێ بەرئەنجامێ ڤان هەردوو کریارا ، پلا گەرمیا هەوای دناڤ پڤدانکێدا مینیت یەکسان ب پلا گەرمیا هەوایێ ل دەرڤەی وێ . ولسەر ڤێ چەندێ وزا ناڤخویی یا هەوایێ دناڤ پفداکێدا ناهێتە گوهۆڕین. ژبەر کو ئەو وزا پڤدانك دەمزێخێت ب شێوێ ئیشی ووزە ل جهێ وێ دهێت بۆ وێ وەك گەرمی (بنێرە **شێوێ 16-4**).

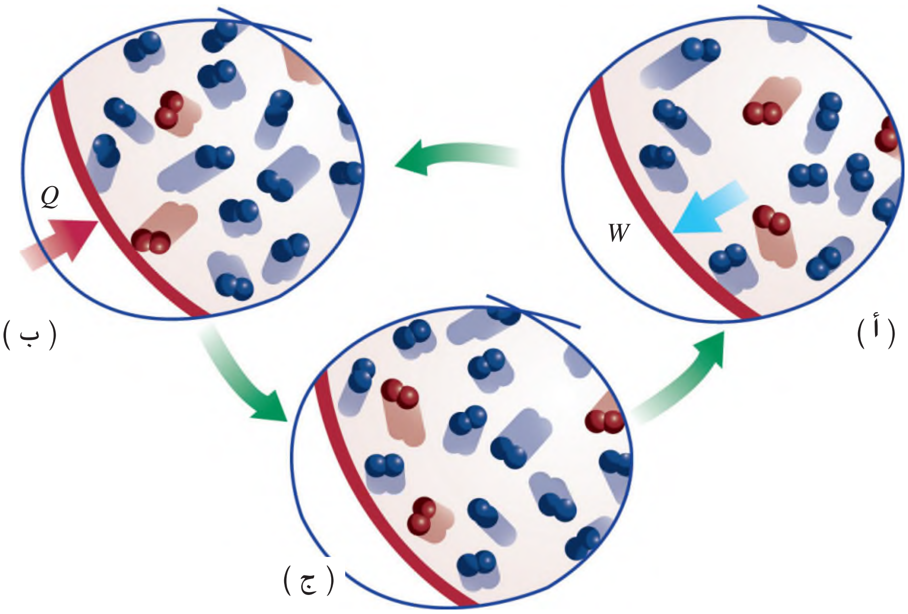
کریارا ئایزۆثێرمی

کریارەکا دینامیکی یا گەرمیێ یە رویدەت دپلەیەکا گەرمیێ یاجهگر دا، و وزا ناڤخویی یاسیستەمی دمینیت جهگر دمەیاناوێدا

ئەڤ رێکە دهێت دانان نێزیککرنەکا باش بۆ کریارا ئایزۆثێرمی (دپلەیەکا گەرمیێ یا جهگردا). دهەر کریارەکا ئایزۆثێرمیدا Isothermal process پلا گەرمیێ دمینیت جهگر وهیچ گوهۆڕینەك دوزا ناڤخۆییدا روی نادەت ددەمێ پێککۆرینا ووزێدا دگەل سیستەمی ب شێوێ ئیشی یان گەرمی. دبیت حێبەتی ببی ژبەر چێبوونا ڤەگوهاستنا ووزێ ب شێوی گەرمیێ ژ هەوایێ دەرڤەی پفدانکێ بۆ هەوا یێ دناڤدا وهەردوو دهەمان پلا گەرمییێدا بن . ئەم دزانین کو ئەگەر جیاوازی نەبیت دپلا گەرمییێدا نابیت پێککوهۆڕینا ووزی وەك گەرمی هەبیت. لێ دشیاندایە پیککوهۆڕینا ووزی وەك گەرمی هەبیت ئەگەر مە کریارا ئایزۆثێرمی دانا کۆمەلەکا مەزن ژ کرڕیارێن لدویف ئێك ئەوێن گوهۆڕینین کێم بجهدئینن، وەکی دشێوێ **17-4** دا.



شێوێ 16-4
چێدبیت کریارا ئایزۆثێرمی بجهبینین (ل پلەکا گەرمیێ یا جهگر) ب شێوەیەکی نێزیکی ئەگەر وزە هاتە ستاندن ژ سیستەمەکی ب شێوێ ئیشی ول جهێ وێ برەکا هاوتا ژ وزێ وەك گەرمی بۆ وی چوو.



شێوىَ 4-17
دناڤ كرِيارا ئايزۆثيرمى يا پفدانكێدا (أ) برێن كێم ژ وزىَ وەك ئيش دهێنە ڤەگوهاستن ژ روىيَ پڤدانكىَ ئەوىَ پيچەك پوڤ دبيت ژ ئەنجامىَ ڤەكێشانا گازىَ(ب) هەوايىَ دناڤ پفدانكێدا وزىَ ب شێوىَ گەرمىيَ دمێژيت (جـ) هەڤسەنگبوونا گەرمى بلەز بجهدهێت.

دەمىَ گازەك دناڤ پفدانكەكێدا ڤەدكشێيت وزا وىَ يا ناڤخۆيى وپلا گەرميا وىَ پيچەكىَ نزم بن. وگاڤا ئەو نزم بوون، وزە دىَ ئێكسەر ب شێوىَ گەرمىيَ ژ هەوايىَ دەرڤە هێتە ڤەگوهاستن بۆ هەوايىَ دناڤ پفدانكێدا. ژ ئەنجامىَ ڤىَ چەندىَ ، دىَ بهايىَ هەر ئێكىَ ژ وزا ناڤخۆيى وپلا گەرميا هەوايىَ دناڤ پفدانگێدا بلندبن بۆ بهايىَ بەراهيكىَ، وژبەر كو بلندبوون ونزمبوون ب لەزاتييەكا گەلەك پتر ژ كريارا تمام ژ پێككوهۆڕينا ئيشى ووزىَ روى ددەت، ڤێجا وزا ناڤخۆيى يا هەوايىَ دناڤ پفدانكێدا ژلايىَ كرداريڤە دىَ جهگر مينيت.

كرِيارا ئەديا باتيكى ونە ڤەگوهاستنا گەرمىيَ

دەمىَ قفلا بوتلىَ گازا پەستاندى ڤەدبيت بۆ پفدانا پفدانكەكا ياريا كرِيارا پفدانىَ ب لەزاتيەكا مەزن روى ددەت، وئەو نەوەك پفدانا ب هيدى يە بۆ پفدانكىَ دكريارا ئايزۆثێرمى يا بۆريدا. وزا ناڤخۆيى نامينيت جهگر دكريارا پفدانا ب لەزدا، ژبەر كو پەستانا گازىَ دناڤ بوتليدا نزم دبيت وپلا گەرمىيَ ووزا ناڤخۆيى ژى دگەلدا نزم دبن.

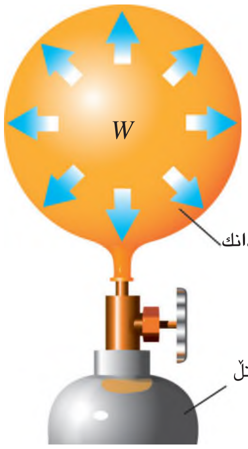
ئەگەر بوتل وپڤدانك ژ گەرمىيَ دڤەدەربن ، پێك گوهۆڕينا وزىَ ب شێوىَ گەرمىيَ دگەل گازا ڤەدكشێيت نابيت ، ژبەركو كرياريا ب لەزاتيەكا مەزن چێدبيت، كات تێرا ڤەگوهاستنا گەرمىيَ ناكەت . ودەمىَ پێككوهۆڕينا ووزىَ دگەل سيستەمى ب شێوىَ گەرمىيَ نەهێتەكرن . دبێژنىَ **كرِيارا ئەدياباتيكى** adiabatic process . ژبەر ڤىَ چەندىَ دڤێت نزمبوون دوزا ناڤخۆييدا يەكسان بيت ب ووزا هاتيە پێك گوهۆڕين دگەل گازىَ ب شێوىَ ئيش. گاز ب ڤى ئيشى كاردكەتە سەر ديوارێن ناڤداييێن پفدانكىَ، وپەستانا هەوايىَ دەرڤە دىَ بەروڤا ژى ڤىَ چەندىَ كاركەتە سەر پفدانكىَ. ژئەنجامىَ ڤىَ چەندىَ پفدانك دىَ هێتە پفدان ، وەكى د **شێوىَ 4-18** دا. تێبينى بكە ڤەكشانا ب لەز بۆ پفدانكىَ دڤىَ نموونێدا ب نێزيكيڤە ئيك ژ كرِيارێن ئەديا باتيكييە. ب راستى پشكەك ژپێككوهۆڕينا ووزىَ ب شێوىَ گەرمىيَ يا هەى ، ژبەر كو پڤدانك و بوتل ب شێوەيەكى تمام ژگەرمىيَ دڤەدەر نينن ، نزمبوونا وزا ناڤخويى وپلا گەرميا ئەو گازا ب لەز ڤەدكشێت روى ددەت دگەل نزمبونا ب لەز دپلا گەرميا روىيَ دەرڤە يىَ بوتلى دەمىَ گازا پەستاندى ژىَ دهێتە بەردان.

ئەرىَ تو دزانى؟

روى نە دانا گوهۆڕينىَ د وزا ناڤخۆييدا دمەيانا كريارەكا ئايزۆثێرميدا يا دروستە تنىَ دسيستەمێن تووش نە بنە گوهۆرينىَ ددوخێدا. دەمىَ دوخ دگۆهۆڕيت وەك گوهۆڕينا ئاڤىَ بۆ هەلمىَ بۆ نموونە، پلا گەرمىيَ دىَ جهگر مينيت لىَ وزا ناڤخۆيى بلند دبيت .

كريارا ئەديا باتيكى

كرِيارەكا ديناميكى يا گەرمىيَ يە تێدا پێك گوهۆڕينا وزىَ دناڤبەرا سيستەمى ودەوروبەرىَ ويدا تنىَ ب شێوىَ ئيشى دبيت، ونە ب شێوىَ گەرمىيَ يە .



شێوێ 18-4
دگەل ڤەكشيانا ب لەز بۆ گازێ دناڤ بوتلی وبالۆنێدا وزا ناڤخۆیی دێ نزم بیت. ئەڤ وزە دێ ژ سیستەمی چیت بشێوێ ئیشەكی كو دهێتە كرن لسەر هەوایێ دەرڤە.
.

دگەل ب دوماهێك هاتنا ڤەكشيانا ئەدیا باتی، هلا گەرمیا گازی هێدی هێدی بلند دبیت دەمێ ووزە وەك گەرمی ژ هەوایێ دەرڤە بۆ بوتلی دهێتە ڤەگوهاستن. هەر ئێك ژ ڤەكشيان وپەستاندنا ئەدیا باتی بۆ گازێ د گەلەك بجهئینانندا ب كاردهێن. سارکەر وماکینێن سووتنا ناڤخۆیی ، وەکی دێ بینی د پشکا دوویێدا ، پێدڤی پەستاندن وڤەکشیانەکا ب لەز دبن بو گازان . ودگەل مگرتیکرنێ کو کریارێن دهێنە ئەنجامدان دئەدیاباتینە .دێ شێن پێشبینێ ب رێکێن کارێن ئامیران بکەین.

پێداچوونا پشکا 3-4

1. دکیشك ژ بارێن ل خوارێدا وزە بۆ سیستەمی وەك گەرمی دهێتە ڤەگوهاستن دا شیانی بدەتێ وئیشەكی بكەت، ودکیشکیدا ئیش دێ لسەر سیستەمی هێتە کرن دا ،وزە ژێ بهێتە ڤەگوهاستن ب شێوێ گەرمیێ ؟

أ. لێکخشاندنا دارەکی ب ئێکێ دی دا ئاگر هەلبیت.

ب. پەقینا یارییێن ئاگری.

جـ. هێلانا تولەکی ئاسنی یێ کەل دا سار بیت.

2. جۆرێ کریارێن ل خۆارێ چییە؟ ئەری ئایزۆثێرییە، یان دقەبارەکی جهگردایە ، یان ژی ئەدیا باتییە؟

أ. پفدانا تاییرەکی بلەز.

ب. پفدانا تاییرەکی ب هێدی دپلەیەکا گەرمیێ یا جهگردا.

جـ. گەرمکرنا ئامانەکێ پیلایی یا گازتێدا هەی.

3. تێکەڵەك ژ هەڵما گازولینێ وهەوای دپستنێ ماکینەکێ کو رووبەرێ پانەبرگێ وێ 7.4×10^{-3} m^2 . دا هاتە دانان، پستنێ سلندری هاتە لادان بۆ ناڤدا ب برڕا 7.2×10^{-2} m ئەگەر پەستانا کاردکەتە سەر پستنی 9.5×10^5 pa بیت، ئەرێ ئیشێ هاتیەکرن دڤێ کرڕیارێدا چەندە؟ نەرێ ئیش ب رێکا تێکەلێ گازی یان لسەر وی هاتێە کرن.

4. **فیزیا دژیانا رۆژانە دا** : بالۆنەکا خواندنا سەقای هێدی ڤەدکشییێت دمێ وزە ژ هەوایێ دەرڤە وەك گەرمی بۆ دهێتە ڤەگوهاستن. ئەگەر ناڤەندە پەستان1.5×10^3pa بیت ، وزێدەبوون دقەباری بالۆنێدا 5.4×10^{-5} m^{3}بیت ، ئەرێ ئیشێ دهێتە کرن ب رێکا گازا ڤەدکشییێت چەندە؟ ئەڤ کریارە وەکو کیژ کریارا دینامیکی یا گرمیێ یە.

پوختیێ بەندیێ 4

زاراڤێن بنەمایی

هاڤسەنگبوونا گەرمیێ

80 لا Thermal equilibrium

گەرمی (81 لا) Heat

وزا ناڤخۆیی (82 لا) Internal energy

فرەهیا گەرمیا تایبەت

(87 لا) Specific heat capacity

پیڤانا گەرمی (88 لا) Calorimetry

گوهۆڕینێن دۆخی (93 لا) Phase change

گەرمیا شلبوونێ (94 لا) Heat of fusion

گەرمیا کەلاندنێ

(94 لا) Heat of vaporization

ماتە گەرمی (94 لا) Latent heat

ناڤەندێ دەوروبەر

(100 لا) Environment

سیستەمی دینامیکی یێ گەرمیێ

(100لا) thermo dynomic System

کرِیارا دقەبارەکی جهگر دا

(102 لا) IsovolumetricI

کرِیارا ئایزۆثێرمی

(103 لا) Isothermal process

کرِیارا ئەدیا باتی

(104 لا) Adiabatic process

هێمایێن شێوا


وزا دهێتە پێك گوهۆڕین وەك گەرمی


وزا دهێتە پێك گوهۆڕین وەك ئیش


خولەکا دینامیکی یاگەرمیێ

بیرۆکێن بنەمایی

پشکا 4-1 پلا گەرمیێ وگەرمی

- چێدبیت پلا گەرمیێ بهێتە گوهۆڕین ب ڤەگوهاستنا گەرمیێ ژ ماددەی یان بۆ وێ.
- هەڤسەنگبوونا گەرمیێ بارەکە تێدا هەردوو پلێن گەرمیا هەردوو تەنێن پێکڤە دنووسیای یەکسان دبیت.
- گەرمی ئەو وزەیە ئەوا ژ تەنەکی پلا گەرمیا وی یا بلند بۆ تەنەکی دی یێ پلا گەرمیا وی یا نزم دهێتە ڤەگوهاستن.
- دێ ووزە یا پاراستی بیت ئەگەر هەر ئێك ژ میکانیکە ووزە ووزا ناڤخۆیی هاتنە وەرگرتن .

پشکا 4-2 گوهۆڕین دپلا گەرمیێ ودۆخێدا

- فرەهیا گەرمیا تایبەت پیناسە دکەت، وئەو ژی پیڤانا ووزا پێدڤییە بۆ بلندکرنا پلا گەرمیا ماددەی ئێك پلا سیلیزی، بێ پەیوەندیی. $c_p = \dfrac{Q}{m\Delta T}$
- ماتە گەرمیێ پیناسە دکەت، وئەوژی ووزا پێدڤییە بۆ گوهۆیینایەکا بارستایی ژماددەی ژ دۆخەکی بۆ ئێکێ دی . وبڤێ پەیوەندییێ. $L = \dfrac{Q}{m}$

پشکا 4-3 پەیوەندیا گەرمیێ ب ئیشی

- سیستەم ژ تەنەکی ، یان ژ گۆمەکا تەنێن هاڤسەنگ دگەل ئێکدا پێکدهێت، وبرِەکا ماددەی یا نەگوهۆڕ یا هەی ، لێ هەموو ئەوا ل دەوروبەری سیستەمی ناڤەندێ دەوروبەر پێك دئینیت.
- چێدبیت وزە بهێتە دان بۆ سیستەمەکی یان ژێ بهێتە وەرگرتن ب شێوێ گەرمیێ یان ئیشی یان هەردووان ، وژئەنجامی ڤێ کریاری ووزا ناڤخۆیی دهێتە گوهۆڕین.
- ئیشی دهێتە کرن لسەر گازەکێ لبن پەستانەکا نەگۆر دهێتە پێناسەکرن وەك دەرئەنجامێ لێکدانا پەستانا گازێ ب برِا گوهۆڕینا قەبارێ وی. $W = P\Delta V$

هێمایێن گۆڕاوان

بر	یەکە	برِ	یەکە
T_K پلا گەرمیێ (کلڤن)	K کلڤن	Q گەرمی	J جولً
T_C پلا گەرمیی (سیلیزی)	C° پلا سیلیزی	c_p فرەهیا گەرمیا تایبەت دپەستانەکا جهگردا	J/kg. °C
T_F پلا گەرمیی (فەهرنهایت)	F° پلا فەهرنهایت		
ΔU گوهۆڕین دوزا ناڤخۆییدا	J جوولً	L ماتە گەرمی	J/kg.



پێداچوونا بەندێ 4

پێداهەرە و هەڵسەنگینە

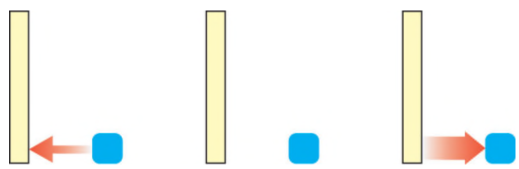
پلا گەرمیێ وگەرمی

پرسیارێن پێداچوونێ

1. پەیوەندی دناڤبەرا پلا گەرمیێ و ووزا ناڤخۆییدا چییە.

2. تایبەتمەندییەکی بۆ دووتەنان دەسنیشان بکە کو دیار بکەت ئەو یێن دبارێ هەڤسەنگبوونا گەرمییێدا.

3. کیش بار د **شێوێ 4-22** دا ئاراستێ دروست بۆ ڤەگوهاستنا ووزە وەك گەرمي دناڤبەرا خشتەکەکا بەفرێ ودیوارێ بەفرگرێدا دیار دکەت، ئەگەر پلا گەرمیا هەردووا -10^oC؟ شروڤە بکە.



(أ) (ب) (ج) **شێوێ 4-24**

4. پلا گەرمیا ئاڤێ دگلاسەکێدا 8^oC یە، دکیش باریدا دێ پێك گوهۆرینا وزێ پتر ببت، ئەگەر پلا گەرمیا هەوای 25^oC یان 35^oC بێت؟

5. برا ووزا دهێتە پێك گوهۆرین دناڤبەرا پرتەکا نانی وفرنەکێدا چەندە دەمێ هەردوو دهەمان پلا گەرمییێدا بن 55^oC؟ شرۆڤە بکە.

پرسیار لدۆر تێگەهان

6. کیش تەنی ژ ڤان هەردوو جووتێن ل خاریێ ووزەیەکا ناڤخۆیی یا پتر هەیە، دگەل زانینا وێ چەندێ کو پلا گەرمیا هەردوو تەنان دهەر جووتەکیدا هەمان برە؟ هەر بارەکی شرۆڤە بکە. ؟ باسێ هەر بارێك بکە.

أ. کێرەکا کانزا یی دبارێ هەڤسەنگبوونێدا دگەل سێنیا فرنێ.

ب. قالبەك ژ بەفرێ بارستا وێ (1 kg) وپلا گەرمیا وێ (-25^oC) وحەفت پرت ژ بەفرێ بارستا هەر ئێکی ژوان (12 g) وپلا گەرمیا وان (-25^oC) .

7. وەسا دانە کو هەر چووتەکی ژ تەنان دپرسیارا (6) دا هەمان ووزا ناڤخۆیی یا هەی، ل شوینا هەمان پلا گەرمیێ ، ئەرێ دێ پلا گەرمیا کیش تەنی دهەر جووتەکیدا بلند تر بیت؟

8. بۆچی هەردوو خالێن کەلاندنا ئاڤێ وشلبوونا بەفرێ باشترە ژ پلا گەرمیا لەشێ مرۆڤی بو رێکخستنا گەرمی پیڤان.

9. ئەگەر ئەم ئاڤێ تێکەدەین دئامانەکا گرتی وڤەدەردا، ئەرێ دێ پلا گەرمیا وێ بلند بیت، یان دێ نزم بیت، یان دێ جهگر مینیت؟ بەرسڤا خۆ شرۆڤە بکە؟

10. ب بەرچاڤ وەرگرتنا بەرسڤا تە بۆ برسیارا (9)بۆچێ تێکڤەدانا کوپەکا قەهوێ یا گەرم دبیتە ئەگەرێ ساربوونا وێ؟

11. تەدوو تەنێن جیاواز هەنە، ئەو تەنێ پلا گەرمیا وی بلندتر برا گەرمیا وی پترە . چ خەلەتی دڤی دەقیدا هەیە؟

12. بشت بەستنێ ب جوولە بیردۆزا گەردیلە وگەردان بکە بۆ بەحس ئەگەرێ ڤەگوهاستنا گەرمیێ هەردەم ژتەنێن خودان پلا گەرمیا بلند تر بۆ تەنێن خودان پلا گەرمیا نزمتر ؟

13. دکیش ژ هەردوو بارێن ل خاریدا پێك گوهۆرینەکا پتر بۆ گەرمیێ چێدبیت؟ بەرسڤا خۆ شرۆڤە بکە.

أ. کوپەکا شوکولاتە یا گەرم پلا گەرمیا وێ 40^oC د بەفرگرەکێدا پلا گەرمیا وی -20^oC ؟

ب. کوپەکا شوکولاتە یا گەرم پلا گەرمیا وێ 90^oC دا ژوورەکێدا پلا گەرمیا وێ 25^oC یە.

ڕاهێنانێن بجهئینانێ

14 بلندترین پلێن گەرمیێ لسەر رووێ ئەردێ گەهشتە 136^oF .وئەول دەڤەرا عەزیزیە ل لیبیا سالا 1922 هاتە تۆمارکرن، ئەڤێ پلا گەرمیێ لدویف هەدوو پیڤەرێن سیلیزی وکلڤن بنڤێسە.

15 پلا گەرمیا شلبوونا زێری دگەهیتە 1947^oF ، ئەڤێ پلێ لدویف هەردوو پێڤەرێن سیلیزی وکلڤن.

16. هێزەکا برا وێ $315\ N$ ئاسۆییانە کارکرە سەر قەفەسەکا دەپی، ($35.0\ m$) لادا لسەر ئەردەکێ ئاسۆیی ب لەزاتیەکا جهگر ووزا ناڤخۆیی ب رێژا 14% ژبەهایێ خۆ یێ دەستپێکی یێ قەفەسێ بلند بوو ژ ئەنجامێ ئیشێ هاتیە کرن. ئەرێ ووزا ناڤخۆیی یا دەستپێکی یا قەفەسێ چەندە؟ (بنێرە نموونا (4) (أ)).

17 بزمارەك بارستاوی $0.75\ kg$ هاتە قوتان ددەپەکێ هێلا شەمەندەفریرا ب لەزاتیا دەستپێکی $3.0\ m/s$

أ. ئەگەر بزمارێ ودەپی (85 %)ژ جوولە ووزا بزمارێ یا دەستپێکی مێژت، ئەرێ بلندبوون د ووزا ناڤخۆیی یا بزماری دەپیدا چەندە؟

ب. ئەو وزا مای دێ چ لێ هێت؟ (بنێرە نموونا 4 (أ)).

گوهۆرین دپلا گەرمیێ ودۆخیدا

پرسیارێن پێداچوونی

18. ئەم پێدڤی چ پێزانینان دبین بۆ دیارکرنا فرەهیا گەرمیا تایبەت یا ماددەیەکی نەدیار ب رێکا پیڤانا گەرمیێ؟

19. ئەو چ دەستپێکە رێ ددەت بۆ بکارئینانا گرمیێ بۆ دەست نیشانکرنا فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا ماددەیەکی؟ شرۆڤە بکە.

20. بۆچی پلا گەرمیا بەفرێ بلندنابیت دەمێ شل دبیت هەر چەندە ووزە بۆ دهێتە ڤەگوهاستن وەك گەرمی؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

21. بۆچی هەڵمبوونا ئاڤێ دبیتە ئەگەرێ ساربوونا هەوا یێ لسەر رووێ ئاڤێ؟

22. فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا کهولێ ئەسیلی دگەهیتە نیڤا فرەهیا گەرمیا ئاڤێ. ئەگەر هەمان ووزە هاتە دان بۆ دوو برێن یەکسان ژ کهولێ وئاڤێ، د دوو ئامانێن جیاواز دا ودهەمان پلا گەرمییێدا بن ، دێ پلا گەرمیا کیشکێ بلندتر بیت؟

23. بەری ڤەدیتنا بەفرگران. گەلەك خەلکی فێقی وزەرزەوات دعومبارێن بن ئەرد دا عومبار دکرن. بۆچی ئەڤە دهێتە دانان باشتر ژ هێلانا وان لبەر هەوای؟

24. د وەرزی زڤستانێدا، خەلکی(دپرسیارا 23 دا) بەرمیلەکا ڤەکری یا ئاڤێ ب رەخ بەرهەمێن خۆڤە دعومبارێن بن ئەرد دا دادنان ، شرۆڤە بکە کا بۆچی وچالاکیا ڤێ رێکێ چییە؟

25. دەدەمێن ساردا ژسالێ، رەزڤانێن پرتەقالا ب شەڤێ دارێن خۆ ب ئاڤێ دەرشنین، ئەڤە هاریکاریا چ دکەت؟

26. چەماوەی گەرمکرنی بۆ مەستەرەکی(عینە) بارستا وی $23\ g$ ب کاربینە(بنێرە **شێوێ 4-25**) بۆ خەملاندنا تایبەتمەندیێن ماددەی یێن ل خارێ :

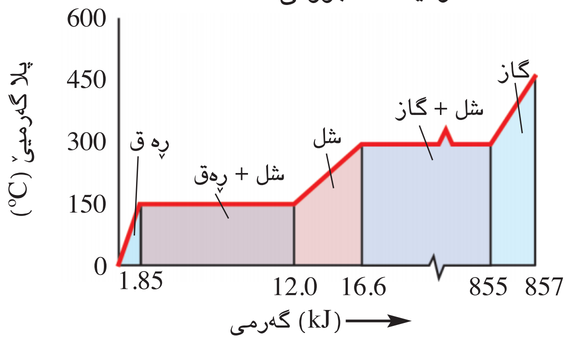
أ. فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا شلەی.

ب. ماتە گەرمیا شلبوونێ.

ج. فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا رەقی.

د. فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا هەڵمێ .

هـ. ماتە گەرمیا هەڵمبوونێ.



شێوێ 4- 25

راهێنانێن بجهئینانێ

27. گوستیرکەکا زیڤی بارستا وێ $2.55 \times 10^{-2}\ kg$ گەرم کر هەتا پلا گەرمیا ($c_p = 234\ J/kg \cdot {}^{\circ}C$) $84.0^{\circ}C$ ، پاشی هاڤیتە ناڤ گەرمووکە بیڤەکی ئاڤ تێدا هەی بارستا ئاڤێ $5.00 \times 10^{-2}\ Kg$ وپلا گەرمیا وێ $24.0^{\circ}C$ ، گەرمووکە پیڤ نەیێ ڤەدەرە ب شێوەیەکی تمام، ئەڤە بو ئەگەرێ ژ ێ چوونا $0.140\ kj$ ژ ووزێ بۆ ناڤندێ دەوروبەر بەری ب گەهنە پلا گەرمیا دوماهیێ.ئەرێ پلا گەرمیا دوماهیێ چەندە؟دگەل پشت گوهـ هاڤێتنا گەرمیا گەمووکە پیڤ وەردگریت (بنێرە نموونا 4 (ب))

28. دەمێ شوڤێر برێکی بکاردئینیت، لێکخشاندنا دناڤبەرا (فلنجا وبەنزا) دا هندەك جوولە وزا ڤەگوهاستنێ یا ترومبێلێ دگوهۆریت بۆ وزا ناڤخۆیی. ئەگەر ترومبێلەك بارستا وێ 1500 kg و لەزاتیا وێ 32 m/s ڕاوەستیا پشتی ب کارئینانا برێکی ، دێ پلا گەرمیا هەر فلنجەکی ژ هەر چاران چەند بلند بیت ئەگەر بارستا هەر ئێکێ ژوان 3.5 kg بوو (c_p J/kg = 448•C°) ؟ وەسا دانە کو جوولە ووزە ب یەکسانی لسەر هەر چار تاییرا وەك وزا ناڤخۆیی بەلاڤ دبیت (بنێرە نموونا 4 (ب)).

29. ئامانەکێ پلاستیکێ فللینی وەك سارکەر cool box بۆ گەشتا ب کاردئین وقالبەکی بەفرێ یێ تێدا پلا گەرمیا وێ 0°C ئەگەر 2.25×10^{-1} kg ژ بەفرێ شلبوو. ئەرێ برا گەرمیا هاتیە ڤەگوهاستن ددیوارێن ئامانێرا بۆ ژناڤدا چەندە(بنێرە نموونا 4 (ج) .

30. مەزنترین دەریاچێن مەزن ل کەنەدا 1.20×10^{16} kg ێن ئاڤێ تێدا هەنە ئەگەر پلا گەرمیا ئاڤا دەریاچەی 12.0°C بیت، ئەو برا وزا پێدڤی ژێ بکێشین چەندە هەتا دەریاچە هەموو ببەستیت ب پلا گەرمیا 0°C ؟(بنێرە نمونا 4 (ج) .

گەرمی و ئیش و وزا ناڤخۆیی

پرسیارێن پێداچوونێ

31. سیستەمێ دینامیکی یێ گەرمی وناڤەندێ وی یێ دەوروبەر پێناسە بکە .

32. ئەو دوو ڕێك چنە ئەوێن ب هاریکاریا وان ب شێێن وزا ناڤخۆیی یا سیستەمەکی بلند بکەین؟

33. کیش دەربرینێن ل خارێ یەکا وێ هاوتایە ب یەکێن ئیشی .

أ. mg د. Fd

ب. $\frac{1}{2}mv^2$ هـ. $P\Delta V$

ج. mgh و. $V\Delta T$

34. کیش برا دینامیکی یا گەرمیێ(W ، Q ، ΔV) دێ بهایێ وێ سفر بیت بۆ هەر ئێك ڤێناێن ل خارێ؟

أ. کریارا ئایزۆثێرمی Isothermal process

ب. کریارا ئادیا باتی Adiabatic process

ج کریارا دقەبارەکێ جهگر دا Isovolumetricl

پرسیار لدۆر تێگەهان

35. ئەرێ چێدبیت ووزەیەکێ ل ماددەیەکی زێدەبکەین یان ژێ وەربگرین بێ ی هیچ گوهۆدینەك پەیدا بیت دپلا گەرمیا ماددەی دا یان ددۆخێ ویدا ؟بەرسڤا خۆە بەحس بکە .

36. دەمێ گازا نموونەیی ئەدیا باتی دکشیێت، دێ ڕابیت ب کرنا کارەکی لسەر ناڤەندێ دەوروبەر. وەسفا هەموو پێك گوهۆرینێن وزێ یێن ڕوی ددەن بکە؟

37. ڤەگۆلینێ دڤان هەردوو بارێن ل خارێدا بکە ژلایێ: پێك گوهۆرینێن ووزێ(وەك گەرمی یان ئیش) و گوهۆرینێن دووزا ناڤخۆییدا.

أ. هەردوو لەپێن خۆ . دگەل ئێك بپەرخینە.

ب. کولانا کونەکێ دقالبەکی کانزایید هەلم ژێ ڕادبێت دەمێ برەکا کیم یا ئاڤی ئێکسەر بکە یە دکونێدا .

38. قوتیکەکا ڕەشاندنا بۆیاغێ بۆ ماوێ 30 s ب کارئینا . قودیك دپلا گەرمیا ژووریدا بوو. لێ پلا گەرمیا وێ پشتی ڕەشاندنێ نزم بوو. دەمێ برەکا کێم ژماددەێ گازی ژ ناوچەیا پەستان بلند دناڤ قوتیکێدا دەردکەڤیت بۆ ناڤ بیاڤێ دەرڤە ، ئەو دێ تووشی چ کریارا دینامیکی یا گەرمیێ بیت .

39. قوتیکا ڕەشاندنا بۆیاغێ د پرسیارا 38 دا بۆ ماوێ سەعەتەکێ دانا ڕەخەکی ، دوی ماوەیدا زڤریە ڤەبۆ پلا گەرمیا ژوورێ کیش ژجۆرێن کریارێن دینامیکا گەرمیێ دڤی ماوی ب کارنەئینانا قوتیکێدا ڕویدا؟

ڕاهێنانێن بجهئینانێ

40. ئیشێ دهێتە کرن چەندە دا قەبارێ چوپێ تاییرەکی ژ 35.25×10^{-3} m³ زێدە بیت بۆ 39.47×10^{-3} m³ لبن پەستانەکا برا وێ ب 2.55×10^{5} Pa پتر ژ پەستانا هەوای؟ ئەرێ ئیش ب ڕێکار گازێ یان لسەر وێ هاتیە کرنە؟ (بنێرە نموونەی 4 (د)).

41. گازا هیلیۆم دپفدانکا یاریا دا ئیشەکی لسەر دەوروبەرێ خۆ دکەت دەمێ دکشیێت لبن پەستانەکا برا وێ 2.52×10^{5} Pa دا. قەبارێ دەستپێکێ یێ پفدانکێ 1.10×10^{-4} m³ وقەبارێ وێ یێ دوماهیێ 1.50×10^{-3} m³ بوو. ڤان داتایان ب کاربینە بۆ هەژمارتنا ئیشێ هاتیە کرن ب ڕێکا گازێ.(بنێرە نموونا 4 (د)).

پێداچوونەکا گشتی

42. پلا گەرمیا سفر یا پەتی لسەر پیڤەرێ رانکین دهێتە پیناسەکرن لدویف $T_R = 0^oR$. لێ یەکا پیڤانا وێ یەکا پیڤانا فەهرێنهایتی بخۆیە.

أ. پەیوەندییەکێ دانە پیڤەرێ رانکین وپیڤەرێ فەهرێنهایتی پێگڤەگریدەت.

ب. پەیوەندییەکێ دان پیڤەرێ ڕانکین وپیڤەرێ کلڤن پێگڤە گرێدەت .

43. بەرەك بارستاوی 3.0 kg یێ جهگرە لکلوڤاندکا کەنداڵێ هنداڤ دەریایی . وەسا دانە کو بەرکەفتە ددەریایێدا لبنێ کەنداڵی، وهەموو جوولە وزا وی بۆ ئاڤێ هاتە دان، ئەری رادێ بلندیا کەنداڵی چەندە ئەگەر پلا گەرمیا 1.0 kg ئاڤێ 0.10^oC بلند بیت.

44. ڤان هەردوو پلێن گەرمیێ یێن ل خارێ ب گوهێزە بۆ هەر ئێکێ ژ پیڤەرێ فەهرێنهایت وگلڤن.

أ. پلا گەرمیا کەلاندنا هایدرۆجینێ شل (-252.87^oC).

ب. پلا گەرمیا ژوورێ ئەوا دگەهیتە 20.5^oC .

45. بسەلمینە کو پلا گەرمیا -40^oC هەمان بەها هەیە لدویف هەر ئێکێ ژ پیڤەرێ سیلیزی و فەهرێنهایتی.

46. گەرمکەرەکێ ئاڤێ لسەر وزا روژێ کاردکەت،ئەگەر رووبەرێ گەرمکەری $6.0\ m^2$ بێت وتوانایا ڕووناهیا رۆژێ $550\ W/m^2$ بیت ئەرێ چەند کات پێدڤێت بۆ بلندکرنا پلا گەرمیا $1.0\ m^3$ ژئاڤێ ژ 21^oC بۆ 61^oC ؟

47. قوتابیەك دوو تەنان دهاڤیتە د ئامانەکێ کانزاییدا بارستاوێ 120 g بوو 150 g یێن ئاڤێ دپلا گەرمیا 25^oC دا تێدا بوون. تەنێ ئێکێ خشتەکەکا سفری بوو بارستاوی 253 g بوو وپلا گەرمیا وی یا دەستپێکێ 85^oC بوو ،ویێ دووێ پارچەکا فافونی بوو پلا گەرمیا وی یا دەستپێکێ 5^oC بوو، قوتابی حێبەتی بوو دەمێ دیتی پلا گەرمیا دوماهیێ 25^oC بوو کو ئەوژی پلا گەرمیا دەستپێکێ یا ئاڤێ بوو، ئەرێ بارستا پارچا فافونی چەندە؟

48. کوپەکا فافونی بارستاوی 250 g و 850g یێن ئاڤێ تێدانە پلا گەرمیا وێ 83^oC ، کوپ وئاڤ هاتنە سارکرن ب رێکێ، وب تێکرایێ 1.5^oC دهەر خولەکەکێدا ئەرێ تێکرایێ ڤەگوهاستنا گەرمیێ ژهەردووان چەندە؟

49. چادانکەك 180 g چا تێدایە ولبەر تیشکا رۆژێ هاتە دانان، هەتا پلا گەرمیا وێ بوو32^oC . دبزاڤەکێدا بۆ سارکرنا چایێ ، پرتەکا بەفرێ بارستا وێ 112 g وپلا گەرمیا وێ 0^oC ئیخستە دناڤدا. بارستا بەفرا دچادانکیدا ڤە مایی بژمێرە گاڤا پلا گەرمیا چایێ دبیتە 15^oC ، وەسا دانە کو فرەهیا گەرمیا تایبەتی یا چایێ یەکسان ب فرەهیا ئاڤێ.

پڕۆژە و ڕاپۆرت

هەڵسەنگاندنا پێرابوونێ

1. ئێك ژ پێشکێشکەرێن بەرنامێن لێنانگەهی ل تلفزیۆنێ دوێ باوەرێدایە کو چێدبیت دەمێ لێنانا پتاتا ب شێوەکێ بەرچاڤ بهێتە کورتکرن ئەگەر هەر پتاتەکێ بزمارەکی تێرا کەین ئەسەحییێ بکە ئەگەر ئەڤێ باوەرییێ بنەمایەکێ زانستی هەبیت . ئەرێ نەباشترە پرتێن پتاتا ب پەرکێن فافونی ب پێچین ؟ بەهانا بێژە وخالێن هێزێ وخالێن لاوازیا وان بێژە.

2. دبێژنە چەماوێ نزمبوونا پلا گەرمییێ بۆ تەنەکی گەرم ل گۆر دەمێ ، چەماوێ ساربوونێ . تاقیکرنەکێ بۆ دیارکرنا چەماوێ سارکرنا ئاڤێ دئامانێن جیاواز دشێوە ومادەدێن خۆاردا نەخشەی بو دانە وبجهبینە . چەماوێ ساربوونێ نیکار بکە بۆ هەرئێکی ژوان ،کیش نیگار نوندانا ڤەدەرکرنەکا باش دکەت؟ ئەنجام وجەماوێن خۆ ب کاربینە بۆ نەخشەدانانا سندۆقەکا خارنێ بۆ پاراستنا خوارنێ گەرم بیت یان ساربیت.

3. دگەڵ کەسەکی باخڤە کو دبیاڤێ هەوا خۆشکەرادا یان بەفرگراندا کاردکەت ، وپرسیارێ ژێ بکە لسەر شلگازێن ب کاردهێن دڤان دەزگەهاندا . چ تایبەت مەندی دڤێت هەبن دوی شلگازێ بۆ سارکرنێ ب کاردهێت؟ ڤەکۆلینێ لسەر ب کارئینانێن فریۆنی وپیکهاتنێن وی بکە . بۆچی دهەڤپەیمانێن دەولەتیدا نابیت فریۆن بکاربهێت؟ شلگازی ئەڤرو دهەوا خۆشکەرێن ترومبێلان وبەفرگراندا ب کاردهێن چنە؟ وهەتا چ رادە ژبلێن گەرمییێ چێدبیت ئەڤان شلگازان ب کاربینین؟ ئەرێ باشی وخرابیێن هەر ئێکی ژڤان شلگازان چنە؟ ڤەکۆلینا خۆ ب ڕابۆرتەکێ کورت بکە.

هەڵسەنگاندنا بادەکێ

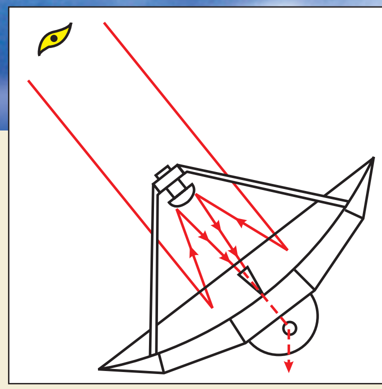
4. بێزانینان لدۆر گەرمکەرێن ب ووزا رۆژێ یێن د دەڤەرا توتێدا دژی کاردکەن کۆم بکە. چەوا هەر جۆرەك ژوان کاردکەت؟ بەراوردییێ بکە دناڤبەرا بەهاییێ گەرمکەرێن ب ووزا رۆژێ وتێچوونا کارکرنا وان دگەل ئەوا گەرمکەرێن لسەر گازێ کاردکەن. پاشی وخرابیین گەرمکەرێن وزا رۆژێ چنە؟ تاقیگەها پێزانینا ئامادەکە وبەلاڤەکە لسەر خودانێن مالێن گرنگییێ ب ڤێ تەکنیکێ ددەن .

5. ل ئەوان رێکا بگەرە ئەوێن زانا بکاردئینن بو پیڤانا پلا گەرمیا ئەڤان تەنان : (رۆژ ، گوریا شەمالکێ ، ڤۆلکانێ ، بۆشا یا عەسمانی، نیترۆجینێ شل ، مشکا ، مێرووا). دەزگەهێن ب کاردهێن دهەر بارەکیدا بنیاسە. و دیاربکەکا چەوا هەر ئێکی ژوان کۆك دکەن لدویف پلێن گەرمییێ یین نیاس ، ئەوا تو فێربوونێ ب کاردبینە ، ولیستەکێ ئامادەکە کو ئامیرێن ب کاردهێن بۆ پیڤانا پلا گەرمییێ وبەندێن کۆمکرنا رادێ پێدڤی بۆڤان پلان تێدا بن.



بەندێ 5

ڕووناهی و ڤەدان
Light and Reflection



سیستەمێ هەوایا (ئەنتێنا)یێن مەزن نزیك سۆكۆرو ل دەڤەرا نیومەكسیكۆ ل وەلاتێ ئێككگرتێن ئەمریكا پێكهاتیە ژ 27 هەواییان ، تیرەیێ هەر ئێكی ژوان 25 m ، ئەڤ هەوایی یەنە وان تیشكێن كارومۆگناتیسی وەردگرن ئەوێن ل هەردوو دەڤەرێن پێلێن بێ تێل ومایكرووێڤێدا. سێلا تلسكوپێ پێلێن بێ تێل ددەتە ڤە وتیشكان كۆم دكەت ل جهێ وەرگرێ جهگركری ل سەر سێلێ.

یا دهێتە پێشبینكرن بجهبهێت

دڤی بەندیدا دێ شارەزابی لسەر تایبەتمەندیێن ڕووناهیێ وشێوێن دی یێن تیشكێن كارۆموگناتیسی. ودێ فێربی كا چەوا خۆدیكێن ڕووتەخت ویێن گۆیی ڕووناهیی ڤەدەن ، ووێنەیێن ڕاستەقینە یان ئاشوپی یێ تەنا چێدكەن.

ئەوا گرنگ

خۆدیك (ئاوێنە) دژیانا ڕۆژانە دا دهێتە بكارئینان، هەروەسا لنك زانایان بو نموونە ، دتلسكۆپێ ڤەدانێدا دوو خۆدیك هەنە بۆ كۆمكرن وچركرنا ڕووناهیێ وڤەدانا وێ بۆ چاڤینەیا تلسكوپێ ئەڤ تلسكۆپە ژلایێ ئەسمانگەرانڤە هەتا نوكەدهێتە بكارئینان ، هەر چەندە 300 سالٌ بسەر داهێنانا وێ بورینە.

ناڤەرۆكا بەندێ 5

1 تایبەتمەندیێن ڕۆناهیێ
- پێلێن كارۆموگناتیسی.

2 خۆدیكێن ڕووتەخت
- ڤەدانا ڕووناهیێ
- خۆدیكێن ڕووتەخت
- خۆدیكێن هەڤگۆشە
- پەیوەندی دناڤبەرا لڤینا وێنەی لڤینا تەنی ل پێش خۆدیكا ڕووتەختدا

3 خۆدیكێن گۆیی
- خۆدیكێن ڕووچاڵ
- خۆدیكێن قۆڤ
- خۆدیكێن برگە هاوتا.

بەندی 1-5

تایبەتمەندیێن ڕووناهیێ

Characteristics of Light

پێلێن کارۆموگناتیسی

پاشی دێ ب تێروتەسەلیی لەرزینا وپێلان خوینین، لێ نوکە ب شێوەکێ کورت دێ بەحسێ تایبەتمەندییێن پێلا کەین ، و ب تایبەتی ئەوێن مە پێدڤی پێ هەی ، دخواندنا ڕووناهییێدا و دیاردێن ڕووناهیێ. هەر لەرزینەك دناڤەندەکا دیارکریدا پێلەکێ دروست دکەت و دوی ناڤەندیدا دهێتە ڤەگوهاستن .ڤێجا دەمێ تو ل جهەکی دکەیە قێژی لەرزینا دەنگێ تە دێ هێتە ڤەگوهاستن وەك پێلەکا دەنگی بو گوهێ گوهدارەکی. دیسا ئەگەر تە ل تێلا ئامیرەکێ موزیکێ دا وەك عودێ، لەرزین دێ ب شێوێ پێلێ دتێلا عودێدا هێتە ڤەگوهاستن. پێل دهەر ناڤندەکیدا ب لەزاتیەکا دیارکری دهێتە ڤەگوهاستن وبەندە لسەر تایبەتمەندیێن ناڤەندی وبەند نیە لسەر شێوێ پێلێ.

هەر پێلەك بهێتە ڤەگوهاستن دناڤەندەکێ دیار کریدا ئەو لڤینەکا ب پاتە کۆل دەمێن یەکساندا خۆ دوو بارە دکەتە ڤە، هەر دەمەکی ژ وانا دبێژنێ کاتە لەرە T وب چرکا دهێتە پیڤان (**شێوەیێ 1-5**). هەروەسا لەرەلەرا پێلێ f وەسا دهێتە پێناسەکرن کو ژمارا وان لەرایە ئەوا پێلەك دچرکەکێدا دکەت ، ودبیتە وەرگێراوەیێ کاتە لەرە، واتە:

$$f=\frac{1}{T}$$

لەرە لەر ب یەکا 1/s یان هێرتز Hz دهێتە پیڤان.

پێلێن کارۆموگناتیسی جۆرەکە ژ جۆرێن پێلا، ڕووناهی بەشەکا دیتیە ژوان پێلا، وهندەك جۆرێن تیشکا هەنە ب چاڤ ناهێنە دیتن ، هندەك جورێن فلمێن فوتوگرافی هەنە ئەگەر تو بکار بینی بو پشکنین کرنا وێ ڕووناهیی ئەوا ب ئاوێزەی هاتیە بژالەکرن، دی بینی کو فلمی دەڤەرەکا شەڤەنگێ یا تومارکری فرەهەتر ژدەڤەرا ڕووناهیا دهێتە دیتن. گەلەك جورێن تیشکان وەك تیشکا X وپێلێن مایکروویی وپێلێن ڕادیۆیی پشکداریا ڕووناهیێ دکەن دگەلەك تایبەتمەندیاندا، ئەگەر ژی ئەوە کۆ ئەڤ پێلە هەمی **پێلێن کارۆموگناتیسینە** electromagnetic waves .

ڕووناهی ب هندێ دهێتە وەسفکرن کۆ پێلە یان تەنۆلکەیە یان پێکهاتیە ژ هەر دوو مودێلا . هەر چەندە مودێلێ نۆکە هەر دوو بیردۆزێن تەنۆلکەیی وپێلی ییێن لێك داین . لێ مودێلێ پێلی گۆنجاوترە دگەل هندەك دیاردێن ڕووناهییێدا ، ودێ وێ بکارئینین دڤێ پشکێدا .

جیاوازیا پێلێن کارۆموگناتیسی ژبەر جوداهیا وان دلەرەلەرو درێژیا پێلێن واندا .

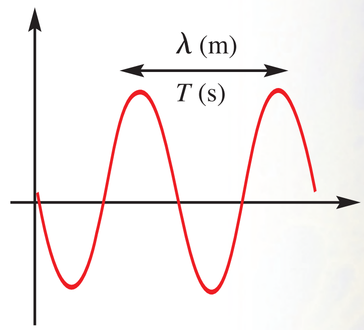
پێلە بیردۆزا کارۆموگناتیسییا کلاسیکی دبێژیت ڕووناهی ژ دووبیاڤێن لەرزی پێکهاتییە ئێك ژوان یێ کارەبێ یە ویێ دی یێ موگناتیسیە، ئەڤ هەردوو بیاڤە ستوونن لسەر ئاراستێ بەلاڤبونا پێلێ، وەکی د **شێوێ 5-2** دا دیارە، ئەڤەژی هندێ دگەهینیت کۆ پێلێن کارۆموگناتیسی پێلێن پانرەون . و هەروەسا هەردوو بیاڤێن کارە بێ و موگناتیسی ستوونن لسەر ئێکدوو . پێلێن کارۆموگناتیسی دهێنە پۆلێن کرن لدیڤ جوداهیا وان دلەرەلەرێدا ودرێژییا پێلا دا ، دناڤ دەڤەرا دیتنێدا لەرەلەرو درێژیا پێلێن جودا تایبەتن ب ڕەنگێن جودا، هەروەسا جوداهی د لەرەلەرو درێژیا پێلێدا ڕووناهیا دیتنێ ژتیشکێن دی یێن کارۆموگناتیسی ژێك جودا دکەت، وەکی تیشکا (X). **خشتێ 1-5** جۆرێن جدا یێن پێلێن کارومۆگناتیسی ڕوهن دکەت . تێبینیا مەودایێ فرهە بکە یێن درێژیا پێلێ ولەرەلەرێ . هەرچەندە خشتە چەند دەڤەرێن دەسنیشانکری ژ شەڤەنگێ دیار دکەت .

1-5 نیشادەرێن پێرابوونێ

- پێکهێنەرێن شەڤەنگا کارۆموگناتیسی دیار دکەت.
- دێ لەرەلەر ودرێژیا پێلا کارۆموگناتیسی هەژمێریت.
- دێ ئێتە زانین کۆ ڕووناهیێ لەزاتیەکا دیار کری هەیە.
- دێ وەسف کەت کا چەوا دویراتی کاردکەتە سەر گەشییا ژێدەرێ ڕووناهیێ.

پێلا کارۆموگناتیسی

پێلەکە ژ دوو بیاڤێن لەرزی وستوون لسەر ئێك پێك دهێت ئێك کارەباییە ویێ دی موگناتیسییە، دهێتە تیشکدان ب لەزاتیا ڕووناهیێ ژ ژێدەرەکێ دیارکری.



شێوێ1-5

ئەو دوریا پێلەك دئیك کاتە لەرە دا دبریت دبێژنێ درێژیا پێلێ λ ، و ب مەترا m دپیڤن.

خشتەیێ 1-5 شەڤەنگا پێلێن کارۆموگناتیسی

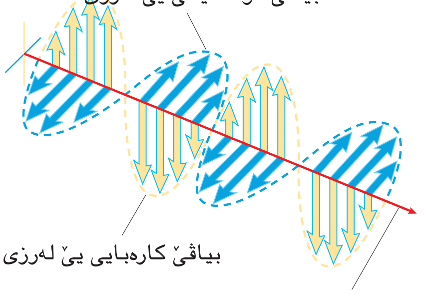
ناڤێن پێلا	مەودا	بجهئینان
پێلێن بێ تێل(ڕادیۆیی)	$\lambda > 30$ cm $f < 1.0 \times 10^{9}$ Hz	پێلێن ڕادیۆیێ AM و FM وپێلێن تێلەفزیۆنی.
پێلێن مایکرووێڤێ (پێلێن هویر)	30 cm $> \lambda > 1$ mm 1.0×10^{9} Hz $< f < 3.0 \times 10^{11}$ Hz	ڕادار ، ڤەکۆلێنێن گەردیلەیی وگەردی، گەمیڤانیا ئەسمانی، فرنا مایکرو وێڤێ.
پێلێن ژێر سوور (IR)	1 mm $> \lambda > 700$ nm 3.0×10^{11} Hz $< f < 4.3 \times 10^{14}$ Hz	شەڤەنگین گەردی یێنن لەرزی وێنەگرتنا فوتوگرافی (ب شەڤ) ب تیشکا ژێر سوور ، وچارەسەر یا فیزیایی
ڕووناهیا دیتنێ	(سور) 700 nm $> \lambda > 400$ nm (بنەفشی) 4.3×10^{14} Hz $< f < 7.5 \times 10^{14}$ Hz	وێنەگرتنا فۆتوگرافی بتیشکا دیتنێ، مایکروسکوپا ڕووناهیێ،زانستی گەردونابیناهیێ .
تیشکا سەر بنەفشی (UV)	400 nm $> \lambda > 60$ nm 7.5×10^{14} Hz $< f < 5.0 \times 10^{15}$ Hz	تاقیرکرنا ئامیرێن پزیشکی، جودا کرنا کانزایێن فلورێنیسی
تیشکا X	60 nm $> \lambda > 10^{-4}$ nm 5.0×10^{15} Hz $< f < 3.0 \times 10^{21}$ Hz	پشکنینا پزیشکی بۆ هەستیان وددانان وشانێن گرنگ، وچارەسەرکرنا چەندە جۆرێن وەرەمێن پەنجە شێرێ.
تیشکا گاما	0.1 nm $> \lambda > 10^{-5}$ nm 3.0×10^{18} Hz $< f < 3.0 \times 10^{22}$ Hz	ڤەکۆلینا تیکا دپێکهاتنا ماددێن ستویردا، وچارەسەرکرنا نەخۆشیێن پەنجەشێرێ، توشکرنا خارنا بو تیشکا

شەڤەنگا کارۆموگناتیسی شەڤەنگەکا ژێك نەبچیایە، چ سنورێن دیار وڤەبڕ دناڤبەرا جۆرێن پێلا دا نینە ، لێ دناڤێکدا چوونەك هەیە دمەودایێن جۆرێن پێلاندا.

لەزاتیا پێلێن کارۆموگناتیسی

هەمی جۆرێن پێلێن کارۆموگناتیسی ب ئێك لەزاتی دناڤ ڤالاهیێدا دهێنە ڤەگوهاستن ئەو ژی لەزاتیا ڕووناهییێە. هەولدانێن جارا ئێکی سەرنەکەفتن بۆ پیڤانا لەزاتیا ڕووناهیێ ژبەر کۆ لەزاتیەکا گەلەك مەزنە. ودگەل پێشکەفتنا هۆکارێن تەکنیکی، تایبەت د چەرخێ نوزدێدا ودەستپێکا چەرخێ بیستێ، ب هویری لەزاتیا ڕووناهیێ هاتە پیڤان، ودنیڤەکا چەرخێ بیستێدا ڕێژا خەڵەتیێ گەهشتە کێمتر ژ 0.001% ونهو نرخێ هاتیە زانین بۆ لەزاتیا ڕووناهیێ $2.997\ 924 \times 10^{8}$ m/s ، 58 بەلێ دناڤ هەوایدا لەزاتیا وێ پیچەك کێمترە ئەوژی دگەهتە 902.997×10^{8} m/s، ودڤێ پەرتووکێدا مە نرخێ وێ یێ داناى 3.00×10^{8} m/s دڤالاهیێ و هەوایدا.

ئەو پەیوەندیا لەرلەرێ ودرێژیا پێلێ ولەزاتیێ پێکڤەگرێدەت یا دروستە بو پێلێن ڕووناهیێ ژی:



شێوێ 2-5
پێلا کارۆموگناتیسی پێکهاتیە ژ دوو بیاڤێن ستوون لسەر ئێکدوو(کارەبایی وموگناتیسی).

هاوکێشا لەزاتیا پێلێ

$$c = f\lambda$$

لەزاتیا ڕووناهیێ = لەرلەر × درێژیا پێلێ

نموونا 5 (أ)

پێلێن کارۆموگناتیسی

راهێنان

مەودایێ پێلێن ڕادیۆیی AM دناڤبەرا 5.4×10^{5} Hz و 1.7×10^{6} Hz دایە. ئەرێ درێژترین درێژیا پێلێ وکورترین درێژیا پێلێ دڤێ مەودایدا چەندە؟

شرووڤەکرن

1. دزانم

دیار: $f_1 = 5.4 \times 10^{5}$ Hz $\quad f_2 = 1.7 \times 10^{6}$ Hz $\quad c = 3.00 \times 10^{8}$ m/s

نەدیار: $\lambda_1 = ?$ $\quad \lambda_2 = ?$

2. دێ پلانێ دانم

دێ هاوکێشا لەزاتیا پێلێ بکارئینم بۆ دیتنا هەردوو درێژیا پێلا.

$$c = f\lambda \qquad \lambda = \frac{c}{f}$$

3. دێ هەژمێرم

درێژترین پێل $\lambda_1 = \dfrac{3.00 \times 10^{8}\ \text{m/s}}{5.4 \times 10^{5}\ \text{Hz}}$

$$\boxed{\lambda_1 = 5.6 \times 10^{2}\ \text{m}}$$

کورترین پێل $\lambda_2 = \dfrac{3.00 \times 10^{8}\ \text{m/s}}{1.7 \times 10^{6}\ \text{Hz}}$

$$\boxed{\lambda_2 = 1.8 \times 10^{2}\ \text{m}}$$

> **بەرسڤا ئامێرێ ژمێرەرێ**
> هەرچەندە هەردوو بەرسڤێن ئامێرێ ژمێرەرێ ئەڤەنە 555.5555556 m و 176.470588 m ، لێ دڤێت نێزیك بکەین بۆ دوو ڕەنوسێن واتایی چوتکە لەرەلەرێ دوو ڕەنوسێن واتایی یێن هەین.

4.دێ هەلسەنگینم

درێژیا پێلێ بەرەڤاژی دهێتە گۆهرین دگەل لەرەلەرێ ئەگەر لەزاتیا پێلێ یانەگۆر بیت.

بجهئینانا 5 (أ)

پێلێن کارۆموگناتیسی

1. ژێدەرێ تیشکا گاما تەنێن گەردونینە وبریسکێن وزە بلند ژتیشکا گاما ددەن. ئەگەر لەرەلەرا ڤان بریسکێن وزە بلند بگەهیتە 3.0×10^{21} Hz ، ئەرێ درێژیا پێلا وێ تیشکێ چەندە؟

2. مەودایێ درێژیا پێلێ بۆ مەودایێ پێلا Fm (88 MHz - 108 MHz) چەندە؟

3. پێلێن ڕادیۆیی یێن کورت دناڤبەرا ڤان هەردوو لەرەلەرا دا 3.50 MHz و 29.7 MHz دهێتە وەشاندن. مەودایێ درێژیا پێلێ بو ڤی مەودای چەندە؟ بۆچی، لدویڤ هزراتە دبێژنە ڤی بەشێ شەڤەنگێ. پێلێن ڕادیویی (بێ تێل)یێن کورت؟

4. ئە گەر درێژیا پێلەکا کارۆموگناتیسی 1.0 km بیت، لەرەلەرا وێ پێلێ چەندە؟

5. ئەو بەشێ شەڤەنگا دیتنێ کۆ ژهەمیا گەشتر بیت بۆ چاڤا درێژیا پێلا وێ نێزیکی 560 nm ، ودەربرینێ ژ هەردوو ڕەنگێن کەسك وزەر دکەت . ئەرێ لەرەلەرا وێ ڕووناهیێ چەندە؟

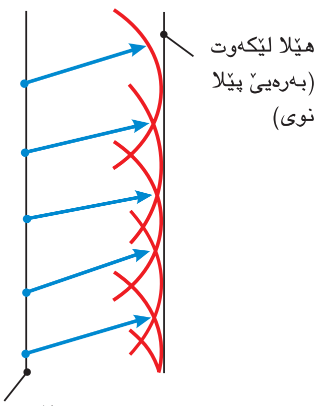
6. تیشکا سەر بنەفشی یا وزە بلند ودریژیا پێلا وێ 125 nm ،لەرەلەرا وێ چەندە؟

نواندنا پێلا ب تیشکا

وەسا دانە کۆ پێلەکا دەریایێ نێزیکی کەناری دبیت ، وسەرێن پێلا کۆستوینن لسەر ئاراستێ ڤەگوهاستنا پێلێ پێکهاتینە ژ هێلەکێ ژ تەنولکێن ئاڤێ . هەر ب وی ڕەنگی هێلەکا دی ژ تەنولکێن ئاڤێ بنەکێ نزم ژئاڤێ پێکدهینیت وپاشی هێلەکا دی دێ سەرەکێ دی دیارکەت ، دبێژنە ڤان هێلا، دهەر جورەکێ پێلا دا بیت بەرەیێن پێلا . هەر خالەکا لسەر بەرەیێ پێلا ڕووتەخت بیت ب ژێدەرەکێ شێوە خال ودەرکەفتی ژ ژێدەرەکێ قەبارە پشت گوهـ هاڤێتی دهێتە دانان. وهندەك ژڤان خالا دیار دبن لسەر بەرەیێ پێلا دەستپێکی وەك د **شێوێ 5-3** دا دیارە. ژ هەر خالەکێ ژ وان خالا پێلەکا نە سەرەکی یا باژنەیی یان گۆیی پەیدا دبیت دبێژنێ پێلێن نە سەرەکی. تیرێن شین د **شێوێ 5-3** دا کۆ نیڤ تیرێ وان پێلێن نەسەرەکی دیار دکەن.

و لێکەوتی وان پێلا د دەمەکێ پاشتردا ، جهەکێ نوی بۆ بەرەیێ پێلا دەستپێکی(بەرە پێلەکا نۆی د **شێوێ 3-5**) دیار دکەت. دبێژنە ڤێ دیارکرنێ بۆ پێکهێنانا پێلێن نوی دەستپێکا هایگنز، رێزگرتن بۆ فیزیازان کریستیان هایگنز.

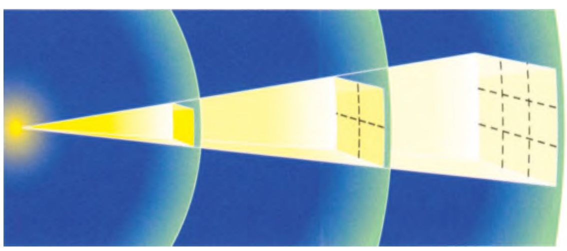
دەستپێکا هایگنز دهێتە بکارئینان بۆ زانینا پێلەکێ (ژوان ژی پێلێن رووناهیێ) کۆ کارلێکرنێ دگەل ماددەی دکەن. وێ شێین گەهینە هەمان ئەنجاما ئەگەر مە وەسا دانا پێل دهێتە ڤەگوهاستن ب شێوێ هێلێن راست وستون لسەر بەرێن شەپۆلا، دبێژنە ڤێ هێلێ تیشک، ودبێژنە ڤێ ساناهیکرنێ نواندن ب تیشکێ.



شێوێ 3-5 لدویڤ دەستپێکا هایگنز ، دێ شێین بەرەی پێلێ دابەش کەین بۆ ژێدەرێن شێوە خال. لێکەوتێ پێلێن دەرچووی ژوان ژێدەرا دیارکرنا جهەکێ نوی دکەن بو بەرەی پێلەکا دی.

کێمبوونا توندیا رووناهیێ دگەل دووجایا دووریێ ژ ژێدەری

بێگومان تەتێبینیا هندێ یاکری. کو خواندنا پەرتووکێ نێزیکی گلۆپەکا (100w) باشترە وەکی تو نێزیکی گلۆپەکا (25 w)بخوینی، خواندن نێزیکی گلۆپا ساناهیترە ژ خواندنێ دووری گلۆپا. مفایێ ڤان تێبینیا ئەوە کۆ توندیا رووناهیێ ل خالەکا دیارکری بەندە لسەر برا وزەیا رووناهیێ ئەوا ژێدەر دەردئێخیت، دووراتی دناڤبەرا ژێدەری و خالێ. گلۆپێن رووناهیێ دهێنە هێماکرن لدیف تواناوان یا ژناڤدا کۆ ب وات(w) دهێتە پیڤان ولدیف رووناهیا وان یاژدەرڤە. تێکرایێ دەرچوونا رووناهیێ ژ ژێدەرەکی دپێژنێ لێشاوا رووناهیێ کۆ ب یەکا لۆمەن (Lm)دهێتە پیڤان. لێشاوا رووناهیێ ب توانا رووناهیا ژ دەرڤەیە کۆ لدیف کاردانا چاڤی بۆ رووناهیی دپیڤن. هزرا لێشاوا رووناهییێ هاریکاریا مە دکەت دا تێبگەهین بۆچی توندیا رووناهیێ لسەر پەرێ پەرتووکێ کێم دبیت چەند ژێدەرێ رووناهیێ دوور بکەڤین. وەسا دانە چەند گوێێن قەبار جودا و هاوچەق هەنە، ل وێ چەقی ژێدەرەکی رووناهیێ هەیە وەک د **شێوێ 4-5** دا دیارە. ژێدەر رووناهیەکا یەکسان بۆ هەمی ئارستا بەلاڤ دکەت، لدیڤ دەستورێ پاراستنا وەزی کۆدبێژیت دڤێت لێشاوا رووناهیێ لسەر هەمی گۆیا یەکسان بیت. لێ دابەشکرنا لێشاوا رووناهیێ لسەر رووبەرێ گۆ یێ ئەوا دبێژنێ چرێ لێشاوا رووناهیێ و ب یەکا Lm/m^2 دهێتە پیڤان ، دگەل دوو جاری نیڤ تیرەی کێم دبیت، چەند ژ ژێدەرێ رووناهیێ دوور بکەڤین .



شێوێ 4-5 هەر چەند ژ ژێدەرێ رووناهیێ دوورتر بکەڤین توندیا رووناهیێ ئەوا لیەکا رووبەری دەت دێ کێم بیت.

پێداچوونا پشکا 1-5

1. ناوچێن شەڤەنگا کارۆموگناتیسی دیار بکە ئەوێن دڤان ئامێرادا دهێنە بکارئینان .
أ . فرنا مایکرۆویڤێ (پێلێن هویر).
ب . تەلەفزیۆن.
ج . هاوێنا کامیرا.

2. پێلەکا کارۆموگناتیسی لەرەلەرا وێ 7.57×10^{14} Hz . ئەرێ درێژیا پێلا وێ چەندە؟ و ب سەر چ شەڤەنگا کارۆموگناتیسی ڤەیە؟

3. گالیلوی بزاڤ کرن کو تاقیکرنەکێ بکەت بۆ پیڤانا لەزاتیا رووناهیێ ، ب هەژمارتنا دەمێ رووناهی پێدڤی دبیت بۆ برینا دووراتیا 1.5 km هاتن وچوون . بوچی گالیلو نەشیا بگەهیتە لەزاتیەکا دیار کری بۆ رووناهیێ؟

4. **هزرەکا رەخنەگر:** توندایا رووناهیا رۆژێ لدەڤ زیرەڤانەکی لسەر ئەردی ئەگەر دووراتی دناڤبەرا ئەردی و رۆژێ ببیتە چار جارا هندی دووراتیا نوکە، بەرسڤا خۆ بنڤیسە ب بەراورکرنێ دگەل توندیا نوکە یا رووناهیا رۆژێ لسەر ئەردی.

پشكا 5-2

5 - 2 نیشادەرێن پێرابوونێ

- نیشادەرێن پێرابوونێ جوداهیێ دناڤبەرا ڤەدانا ڕووناهیا ڕێك وناڕێك دكەت.
- یاسای ڤەدانا ڕووناهیێ لسەر خۆدیكێن ڕووتەخت بجه دئینیت.
- وەسفا وان وێنا دكەت ئەوێن ژ خۆدیكێن ڕووتەخت چێدبن.
- ب نیگارێ وێنەیێ چێبووی ژ خۆدیكێن گوشه دناڤبەران وخۆدیكێن تەریب ڕوون دكەت.
- وەسفا پەیوەندیێ دكەت دناڤبەرا لڤینا وێنەی و لڤینا تەنی بەرامبەر خۆدیكا ڕووتەخت.

ڤەدانا ڕووناهیێ

گوهۆڕینەكە دئارستێ بەلاڤەبوونا پێلەكا كارۆموگناتیسیدا لسەر ڕویەكی، وەلێ دكەت كو ب ئارستەكێ بەرامبەری وی ڕوی ب لڤیت .



شێوێ 5 - 5
خودیك وان تیشكا هەمیان ڤەدەت ئەوێن دكەڤنە سەر. ژبەر هندێ چێبوونا چەند وێنەكا بۆ تەنەكی دناڤبەرا دوو خۆدیكا دا بسانائ دئێخیت.

خۆدیكێن ڕووتەخت
Flat Mirrors

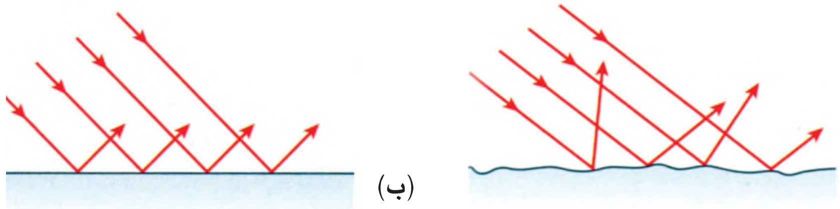
ڤەدانا ڕووناهیێ

وەسا دانه كو پشتی سەرتراشینێ تە دڤێت پاتكا خوە ببینی . تۆدێ شێی ڤی كاری كەی، بجهئینانا ڤی كاری چێدبیت یا ب ساناهی نەبیت، بكارئینانا دوو خۆدیكێن ڕووتەخت وبەرامبەرا ئێكدوو ، بۆ ئارستەكرنا ڕووناهیێ ژپاتكا تە بۆ چاڤێن تە. كردارێ دووبارە ئاراستەكرنا ڕووناهیێ بەندە لسەر سەخلەتەكا بنەرەتی بۆ كارلێك كرنا ڕووناهیێ دگەل ماددەی .

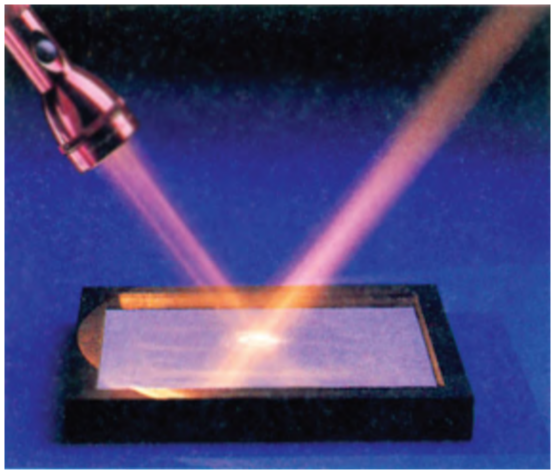
ڕووناهی دهێتە گوهاستن دناڤ هەر ماددەكی ڕێكدا ، ئەگەر ئەو ماددە هەوا بیت یان ئاڤ بیت یان ڤالاهیی بیت، ب شێوێ هێلێن ڕاست،لێ دەمێ ب ماددەكێ دی بكەڤیت ئاراستێ ڕێرەوێ دهێتە گۆهۆڕین. ئەگەر ئەو ماددە نەیێ ڕووهن بیت بۆ تێپەربونا ڕووناهیێ، وەكی ڕویەكی تاری و حولی یێ مێزەكا داری ، ڕووناهی دمێزێدا ناچیت پتر ژ چەند درێژیا پێلا بەشه ك ژ وێ ڕووناهیێ دێ هێتە مێژتن وبەشێ دی دێ ڕێره وێ خو لسەر ڕوی گوهریت . ئەڤ گۆهرینه د ئاراستێ وێ ڕووناهییێدا دبێژنێ ڤەدان reflection . هەمی ماددە بەشەكێ وێ ڕووناهیا لێدەت دمێژیت، وبەشێ دی ڤەدەت. خۆدیكا باش نزیكی 90 % ژ ڕووناهیا لێدای ڤەدەت . بەرێ خۆبدە وێنەیێ وی كەسی د **شێوێ 5 - 5** دا لدیڤ ئێك پیچ پیچە ڕووناهیا وان كێم دبیت.

پێكهاتنا ڕوی وڤەدانا ڕووناهیێ

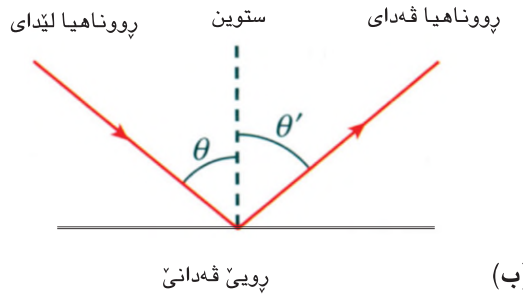
حولیا ڕوییێن وڤەدانێ كاردكەتە سەر رێكا ڤەدانا ڕووناهیێ ژ ڕویان ڕووناهی دهێتە ڤەدان ژ ڕوییێن زڤر ، وەكی كاغەزێ وجلكا وداری نه حولیكری ، بۆ گەلەك ئارستێن هەمەجۆر ، وەكی د **شێوێ 5 - 6**(أ) دا . دبێژنه ڤی جورێ ڤەدانێ ڤەدانا ناڕێك .
ڕووناهی دهێتە ڤەدان ب ئێك ئارستە ژ ڕوییێن حولی وهوساندی وەكی خۆدیكا و ڕۆییێن ئاڤا بركا، وەك د **شێوی 5 - 6** (ب) دا . دبێژنه ڤێ ڤەدانێ ڤەدانا ڕێك . ئەو ڕوییێ كێم زڤر بیت ب بەروورد‌كرنێ دگەل درێژیا پێلا وان تیشكان ئەوێن دكەڤنە سەر دبێژنێ ڕوییێ حولی. دخواندنا مەدا دێ تنێ ڤەدانا ڕێك بەرچاڤ كەین .



شێوێ 5 - 6
ڤەدانا ڕووناهیا ناڕێك بۆ گەلەك ئاراستایە (أ)، لێ ڤەدانا ڕووناهیا ڕێك بۆ ئێك ئاراستەیە (ب).



(أ)



(ب)

شێوێ 5-7

وەکهەڤیا ڕووناهیا ڤەدای دیار دکەت (أ)ولدیف یاسایێ ڤەدانێ کۆ دەقێ وێ ئەڤەیە هەردوو گوشەیێن لێدانێ و ڤەدانێ دیەکسانن(ب)

یەکسان بوونا گۆشەیا لێدانێ وڤەدانێ

چێدبیت تەتێبینیکر بیت دەمێ تیشکەکا ڕووناهیێ دکەڤیتە سەر ڕوییەکێ حولی، وەکی مێزەکا حولی کری یان خۆدیکێ، ب گوشەکێ نێزیکی ڕوی بیت، تیشکا ڤەدای ژی دێ نێزیکی ڕوی بیت. ودەمێ تیشکا لێدانی دوور بیت ژ ڕوی، تیشکا ڤەدای ژی دێ دوور بیت ژ ڕوی. **شێوێ 5- 7** (أ) دیار دکەت ئێك ژوان بارا دناڤبەرا تیشکا لێدانی وتیشکا ڤەدانی.

ئەگەر مەهێلەکا ستوین وێنەکر لسەر ڕوییێ ڤەدانێ دخالا لێدانا تیشکێدا، دێ شێین **گۆشا لێدانێ** angle of incidence و **گۆشا ڤەدانێ** angle of reflection لدیف وێ هێلێ پێناسە کەین. پیڤانێن هویر یێت گوشا لێدانێ θ و گۆشا ڤەدانێ θ' دیار دکەن کو ئەڤ هەردوو گوشە بەردەوام یەکسان دبن. وەك د شێوێ 5-7 (ب)

$$\theta = \theta'$$

گۆشا لێدانێ = گۆشا ڤەدانێ

گۆشا دناڤبەرا تیشکا لێدانێ و ڕوییێ خۆدیکێ یەکسانە ب $90° - \theta$ ، لێ گوشە دناڤبەرا تیشکا دناڤبەرا تیشکا ڤەدانێ و ڕوییێ خۆدیکێ یەکسانە ب $90° - \theta'$.

گۆشەیا لێدانێ

ئەو گوشەیە دناڤبەرا تیشکا لێدانێ وستونێ لسەر ڕوییێ ڤەدانێ د خالا لێدانێدا.

گۆشەیا ڤەدانێ

ئەو گۆشەیە دناڤبەرا تیشکا ڤەدانێ و ستوینێ لسەر ڕوییێ ڤەدانێ دخالا لێدانێدا.

خۆدیکێن ڕووتەخت

سادەترین جۆرێ خۆدیکێ یە . ئەگەر تەنەکی وەك قەلەمەکی، بەرامبەر خۆدیکەکا ڕووتەخت دانی و تیشك ژێ ڤەدەت، ئەوتیشکێن ژ قەلەمی دەردکەڤن دێ کەڤنە سەر ڕوییێ خۆدیکێ ودێ ڤەدەن . تیشکا ڤەدای بو زێرەڤانەکی ل بەرامبەر خۆدیکێ وەسا دیارە کۆ ژ پشت خۆدیکێ هاتییە . دێ بێژین کۆ وێنەیێ تەنی یێ ل پشت خۆدیکی چێبووی، چونکە تیشکا ڤەدانێ وەسا یا دیارە کۆ یا ژوێرێ هاتی ، هەروەسا دێ تێبینیێ کەین کۆ دووراتیا تەنی ژ خۆدیکێ p یەکسانە ب دووراتیا وێنەی ژ خۆدیکێ q . هەروەسا قەبارێ تەنی یەکسانە ب قەبارێ وێنەی.

ئەو وێنێ پێکدهێت ژوان تیشکا ئەوێن وەسا دیارکر ژ خالەکێ ل پشت خۆدیکێ دهێن، لێ ب ڕاستی وەسا نینە، دبێژنێ **وێنەیێ ئاشوپی** virtual image . **شێوێ 5-8**(أ) دیار دکەت کۆ ئەو وێنەیێ ژ خۆدیکا ڕوی تەخت چێدبیت هەمی گاڤایێ ئاشوپیە، وەسا دیارە کۆ یێ ل پشت خۆدیکێ. ژبەر هندێ نەشێین وێنەکێ ئاشوپی لسەر ڕویەکی فیزیایی (شاشەکێ) ببینین.

وێنەیێ ئاشوپی

وێنەیەکە دخالەکێدا چێدبیت وەسا دیارە کۆ تیشك ژێ دەرکەفتینە لێ ب ڕاستی وەسا نینە.

دیارکرنا جهێ وێنەی ب نیگارێ تیشکا

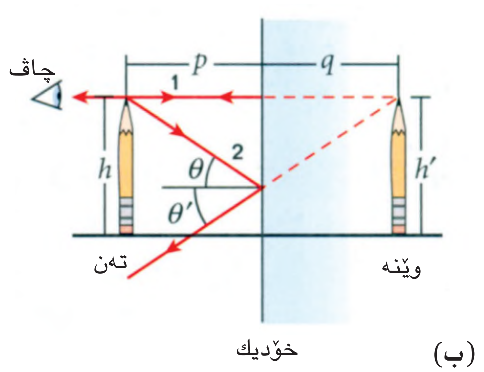
نیگارێن تیشکان، وەك نێگارێ د **شێوێ 8-5** (ب) دا دیارە، نیگارێن ئەندازەیی سادەنە، دهێنە بکارئینان بۆ دیارکرنا جهێ وی وێنەی ئەوێ خۆدیکێ چێکری. وەسا دانە تۆ یێ نیگارێ قەلەمەکی چێدکەی کو یێ لپێش خۆدیکەکا ڕوتەخت . ل دەستپێکێ وی دیمەنی نیگار بکە ئەوێ جهێ خۆدیکێ وجهێ قەلەمی دەستنیشان دکەت. نیگاری بکێشە ب شێوەکی کۆ هەر ئێك ژ دویراتیا تەنی ژ خۆدیکێ p دوراتیا وێنەی ژ خودیکێ q دگەڵ قەبارێ هەرئێکی ژوان بگونجیت. بۆ ب ساناهیکرنێ بتنێ دێ خالا سەرێ قەلەمی وەرگرین.

بۆدیارکرنا وێنەیێ سەرێ قەلەمی، دوو تیشکا لسەرێ قەلەمی بکێشە کو بکەڤنە سەر خۆدیکێ، ئانکو گۆشە دناڤبەرا وێ تیشکێ وستوینێ سەرخۆدیکێ (0^o)ە ، ژبەر هندێ گۆشا ڤەدانێ ژی دێ (0^o)بێت. ئەڤە ژی دێ وەکەت کۆ تیشکا ڤەدانێ هەر دجهێ خۆرا بزڤریتەڤە.د **شێوێ 8-5** (ب) هێما ژمارە 1 بۆڤێ تیشکێ یا داناى و ب دووتیرا بۆ هەردوو ئارستا یا دیارکری چونکە دجهێ خۆرا دزڤریتە ڤە.

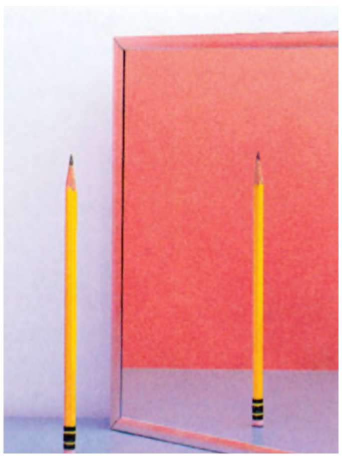
تیشکەکا دی ژسەرێ قەلەمی بۆ خۆدیکێ بکێشە بلا ڤێ جارێ گۆشەکی چێبکەت دناڤبەرا تیشکێ و ستوینی دخالا لێدانێدا . شێوێ **8-5** (ب) هێما ژمارە 2 بۆ ڤێ تیشکێ یا داناى. پاشی تیشکا ڤەدانێ ب ئاراستێ بەرامبەری خۆدیکێ بکێشە، بلا گوشا لێدانێ θ' یەکسان بیت دگەل گوشا ڤەدانێ θ.

پاشی درێژکرییێن هەر دوو تیشکێن ڤەدانێ بو پشت خودێکێ بکێشە بەرەف وێ خالێ کۆ وەسا دیارە هەردوو تیشك یێ ژوێ دەرکەفتین. هێلێن بچبچ بکێشە دا دەربڕینێ ژوان تیشکان بکەن کو وەسا دیارەیێ ژ پشت خۆدیکێ هاتین، بۆ هندێ دا جودا بکەین دگەل تیشکێن ڕاستەقینە (هێلێن ڕەش) ئەوێن لپێش خۆدیکێ . خالا یەکتربڕینا هەردوو هێلێن بچبچ وێنەیە بۆ خالا سەرێ قەلەمی.

بۆ دووبارەکرنا ڤێ کرداری بو جهێن دی یێن قەلەمی ، دێ شێین وێنێ ئاشوپی یێ تمام یێ قەلەمی دیارکەین . بەرەخۆبدێ دویراتیا وێنێ قەلەمی ل پشت خۆدیکێ هندی دویراتیا تەنی یە ژ خۆدیکێ $(p = q)$. هەروەسا بلنداهیا قەلەمی h هندی بلنداهیا وێنەیە h' .



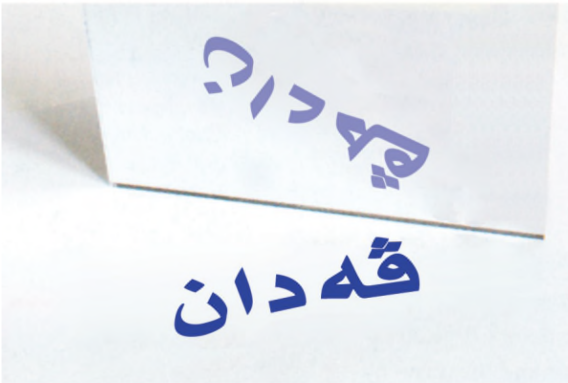
(ب)


(أ)

شێوێ 8-5
جهێ وێنێ ئاشوپی وبلنداهیا وی دخۆدیکا ڕوی تەختدا (أ) دێ شێین دیار کەین ب نیگارکرنا هێلکاریا تیشکا (ب).

ئەڤ ڕێکا نیگارێ تیشکا بۆ هەر تەنەکێ لپێش خۆدیکا ڕوتەخت دهێتە بکارئینان ب هەلبژارِ دنا خالەکێ لسەر تەنی (هەر جار بلندترین خال هەلبژێرە)، دێ شێین دیڤچوونا ڕێرە ڕەوی هەر دوو تیشکێن کەفتی کەین ، بۆ دیارکرنا جهێ وێنێ وێ خالێ. ودێ شێین بەشێن مایی یێن وێنەی ،وێنەکەین ، پشتی دیارکرنا وێنەیێ خالێ، ودویراتی دناڤبەرا وێنەی وخۆدیکێ دا.

ئەو وێنەیێ ب هاریکاریا خۆدیکا ڕووتەخت ، بەروڤاژی دیاردبیت بۆ زێرەڤانەکێ ڕاوەستیای لپێش خۆدیکێ. تو دشێی بساناهی وێ دیاردێ ببینی ئەگەر تە پەیڤەك نڤێسی ولپێش خۆدیکەکێ دانا. وەك د **شێوێ 9-5**دا .دێ بینی وێنەیێ هەر پیتەکێ یێ بەروڤاژیە دخۆدیکێدا . دیسا تۆ دشێی تێبینی بکەی هەردوو گۆشەیێن دناڤبەرا خۆدیکێ وهەر ئێك ژ پەیڤێ ووێنەیێ وێ دیەکسانن .

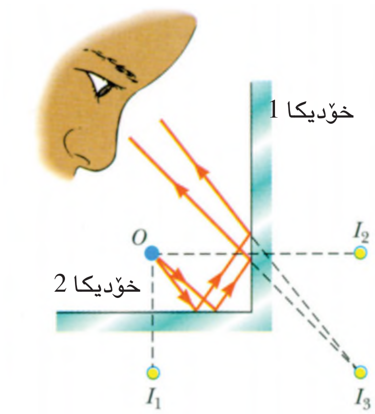


شێوێ 9-5

دیار دکەت بەشێ ڕەخێ ڕاستێ یێ تەنی بەرامبەر بەشێ ڕەخێ چەپێ یێ وێنەی.

خۆدیکێن هەڤگۆشە

دەمێ دوو خۆدیکا ستوین لسەر ئێك دانین ژبلی دوو وێنەیێن ئاشوپی ئەوێن هەردوو خۆدیك چێدکەن وێنەکێ دیژی یێ ئاشوپی چێدبیت. ئەو ڕووناهیا دوو جارا ژ هەردوو خۆدکا ڤەدەت وێنەیێ سێیێ چێدکەت وەکی د **شێوێ 5-10** دیارە. و بیرکاریانە جهێ هەر سێ وێنەیا دکەڤنە ، سەر هەر سێ گۆشێن لاکێشێن کۆچەڤێ وێ خالا ئێکدو بڕینا هەردوو خۆدیکایە.



شێوێ 5-10

سێ وێنە چێدبن بۆ وی تەنی ئەوێ دانای بەرامبەر دوو خۆدیکێن ستوین لسەر ئێك.

چالاکییەکا کرداری
یا بلەز
دوو خۆدیکێن ڕووتەخت وهەڤگۆشە

کەرەستە

- ✓ دوو خۆدیکێن ڕووتەخت
- ✓ هەڵگری خۆدیکا ٢
- ✓ گۆشە پیڤەك

ڕێنمایێن سەلامەتیێ

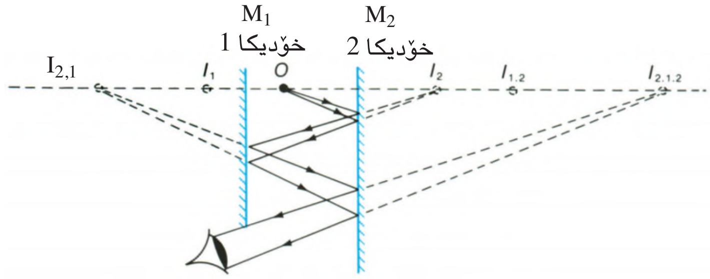
هشیاربە دەمێ خۆدیکا شیشەی بکاردئینی چونکە چێدبیت بشکێن وببیتە ئەگەرێ زیانا .

هەر خۆدیکەکێ دانە سەر هەلگرەکی وهەردووکا بەرامبەر ئێك جهگر بکە لسەر مێزەکا ئاسۆیی بلا گۆشە دناڤبەرا واندا 45^{o} بێت. ژ جهەکی دناڤبەرا هەر دوو خۆدیکا دا بەرەخۆبدە وێنەیێ خو ل پشت هەر خۆدیکەکێ هەول بدە ژمارا وێنا دیار بکەی ئەوێن تۆدبینی. ئەرێ ژمارا وێنەیا زێدەترە یان کێمترن ژ ژمارا وێنەیێن دوو خۆدیکێن ستوین ؟ ڕوون بکە

خۆدیکێن تەریب

تەنەك دکەڤیتە دناڤبەرا دوو خۆدیکێن ڕوتەخت یێن تەریب وەکی د **شێوێ 11-5**





شێوێ 11-5

چاڤ بەرە خۆدەدەتە ئێك ژوان وێنا ئەوێ دخۆدیکا دوێدا پەیدابوی.

بۆ تەنێ O چەندین وێنە پەیدابوونە بۆ هەر خۆدیکەکێ وبڤی ڕەنگی

I_1 وێنەیێ O ل گۆر M_1

I_2 وێنەیی O ل گۆر M_2

$I_{1,2}$ وێنەیی O ل گۆر M_1 ئەڤجا M_2

$I_{2,1}$ وێنەیی O ل گۆر M_2 ئەڤجا M_1

$I_{2,1,2}$ وێنەیی O ل گۆر M_2 ئەڤجا M_1 ئەڤجا M_2

وێنەدێ لسەر هێلەکا ڕاست بیت کۆ دتەنێ O دا تێپەڕ دبیت وستوون دبیت لسەر هەر دوو خۆدیکا M_1 و M_2 . هەر وێنەك I_1 بوتەنێ O دخۆدیکا M_1 دا دبیتە تەن بۆ خۆدیکا دی M_2 ئەو ب ڕولێ خۆ دێ وێنەیێ I_2 بۆ تەنێ I_1 چێکەت، وپشتی دوو جارا ڤەدانا ڕووناهیێ ژ M_1 و M_2 وێنەیەکی نوی I_2, I_1 بۆ تەنێ I_2 پێکدهێت. ل ئەنجامدا چاڤ دێ زنجیرەکا وێنەیێن ئاشوپی بۆ ئێك تەن بینیت ل پشت خۆدیکێ ، هەر کەسەك ڤێ دیاردێ دێ شێت ببینیت دەمێ دچیتە جهێ سەرتراشەکی یان جهەکی فروتنا جلکا .

پەیوەندی ناڤبەرا لڤندنا وێنەی ولڤاندنا تەنی ل پێش خۆدیکا ڕووتەختدا

زێرەڤانەك ل پێش خۆدیکەکا ڕووتەخت ڕاوەستایە ویێ وێنەیێ خۆ دبینیت . زێرەڤان نێزیکێ خۆدیکێ دبیت دێ وێنەیێ ویژی نێزیکی خۆدیکێ بیت. ژی دویر دکەڤیت دێ وێنە ژی ژێ دویر کەڤیت . نێزیکی خۆدیکێ دبیت هەتا دگەهیتە خۆدیکێ دێ وێنەیێ ویژی گەهیتە وی ژناڤ خۆدیکێدا. دەمێ زێرەڤان ڕادبیت ب چەندپیڤانەکا بۆ دویراتییێ و دەمێ بۆ وی دیاردبیت هەکو 1 m نێزیکی خۆدیکێ دبیت دماوێ 1 s دا وێنەیێ ویژی 1 m دی نێزیکێ خۆدیکێ بیت د هەمان دەمدا ، ڕامانا ڤێ ژی ئەوە کۆ وێنە 2 m یێ نێزیکی زێرەڤانی بوّی ددەمێ 1 s دا، ژبەر هندێ ئەگەر لەزاتیا لڤینا وی ل گۆڕ خۆدیکێ 1 m/s بیت، دێ لەزاتیا لڤینا وێنەی ل گۆڕ زێرڤانی 2 m/s بیت.

پێداچوونا پشکا 5-2

1. ئەڤێن ل خارێ کیشك ڤەدانا نارێکە وکیشك ڤەدانا رێکە؟
   أ . ڤەدان ژ رویێ دەریایەکێڤە.
   ب . ڤەدانا رووناهییێ ژ تویرکەکی پلاستیکی یێ گلێشی.
   ج . ڤەدانا رووناهییێ ژ هاوێنا بەرچاڤکێ .
   د . ڤەدانا رووناهییێ ژ مەحفیرەکێ؟

2. وەسا دانە تە خۆدیکەکا رووی تەخت یا هەلگرتی ، وتۆیێ ل چەقێ دەم ژمێرەکا مەزن راوەستیای کۆ لسەر ئەردی وێنەکریە. هەڤالێ تە یێ لسەر ژمارا 12 راوەستیای ویێ بەرێ رووناهیەکێ دەتەتەدڤێت ئەڤێ رووناهییێ بۆ هەڤالەکێ دی بهنێری یێ لسەر ژمارا 5 راوەستیای. ئەرێ گۆشا لێدانێ دڤی باریدا دڤێت چەندبیت؟ وگوشا ڤەدانێ پێدڤییە چەندبیت؟

3. ل هەندەك کوگاداا پەنجەرە ژ خارێ بۆ ژناڤدا دخارن . ئەڤە ژی بۆ کێمکرنا توندیا وێ رووناهییێیە ئەوا ژ خانیێن بلند بێت رەخێ دی یێن جادێ دهێت ، وکاریگەرەکا خراب هەیە لسەر دیتنا بکرا بۆ کەلو پەلا ئەوێن هاتینە دانان نزیك بنێ وان پەنجەرا . نیگارێ وان تیشکێن ڤەداییێن ژپەنجەرا خار بکێشە بۆ روونکرنا رێکا کارکرنێ .

4. **راڤکرنا نیگارێن روونکرنێ:** وێنەیێ فوتوگرافێ د **شێوێ 5-5**دا چەندین وێنەیێن چێبوی ژ ئەنجامی چەندین ڤەدانێن رووناهیێ دناڤبەرا دوو خۆدیکێن بەرامبەر ئێك دیار دکەت. دێ چ دەرئەنجام کەی ئەگەر ئێك ژوان خۆدیکا یا خاربیت ل گۆرِ یا دی ؟ بەرسڤا خۆ روون بکە . .

5. **هزرەکا رەخنەگر:** ئەگەر خۆدیکەکا رووی تەخت یا مەزن تەدانا دناڤ ژوورەکێدا ئەرێ ئەو ژوور دێ چەند ژ قەبارێ خۆ یێ راستەقینە مەرنتر دیار بیت؟ بەرسڤا خۆ روون بکە.

6. **هزرەکا رەخنەگر:** بۆچی خۆدیکا رووی تەخت لایێ چەپ و راستێ یێ وی مرۆڤێ بەرامبەر وی راوەستای بەرەڤاژی دکەت ؟ لێ خالێن سەری وبنی بەرەڤاژی ناکەت؟

پشکا 3-5

خۆدیکێن گۆیی
Spherical Mirrors

3-5 نیشادەرێن پێرابوونێ

- دووری و دووره تیشکۆ دێ هەژمێریت بکارئینانا هاوکێشێن خۆدیکێن گۆیی یێن ڕووچاڵ و قوف.
- نیگارێ تیشکا دێ کێشیت بۆ دیارکرنا جهێ ومەزنکرنا وی وێنەی ئەوێ ژ خۆدیکێن گۆیی یێن ڕووچاڵ وقوف پەیدا بووی.
- وێنەیێ ئاشوپی وڕاستەقینە ژ ئێکدوو جودا دکەت.
- وەسفا کاریگەریا خۆدیکا شێوە برگە هاوتا دکەت بو چارەسەرکرنا شێلی گۆیی.

خۆدیکێن گویی یێن چاڵ

ئەو خۆدیکێن گۆیی یێن بچوکن کو دهێنە بکارئینان بۆ جوانکاریێ. وەسا دیارە کۆ خۆدیکێن ڕووتەختن . لێ ئەو وێنە یێن دروست دبن جودانە ژ وان وێنەیان ئەوێن خۆدیکێن ڕووتەخت دروست دکەن . وێنەیێ وی تەنی ئەوێ نێزیکی خۆدیکێ مەزنترە ژ تەنی، وەکی د **شێوێ 5-12**(أ) دا دیار ، لێ وێنەیێ وی تەنی ئەوێ دوور ژخۆدیکێ یێ وەرگەریایە وبچووکترە ژ تەنی، وەکی د **شێوێ 5-12**(ب)دا دیار،ئەڤ وێنە تایبەتە ب خۆدیکا گۆیی ڤە.

ئەو وێنەیێ د **شێوێ 5-12** (أ) دا دیار وێنەیەکێ ئاشوپیە **Virtual Image** وەکی وی وێنەیێ ئەوێ ژ خودیکا ڕووتەخت دروست دبیت، لێ وێنەیێ د **شێوێ5-12**(ب)دا دیار، وێنەیەکی ئاشوپیە یێ ژ خۆدیکا قوف دروست بووی.

بکارئینانا خۆدیکێن چاڵ بۆدەستکەفتنا وێنەیێن ڕاستەقینە

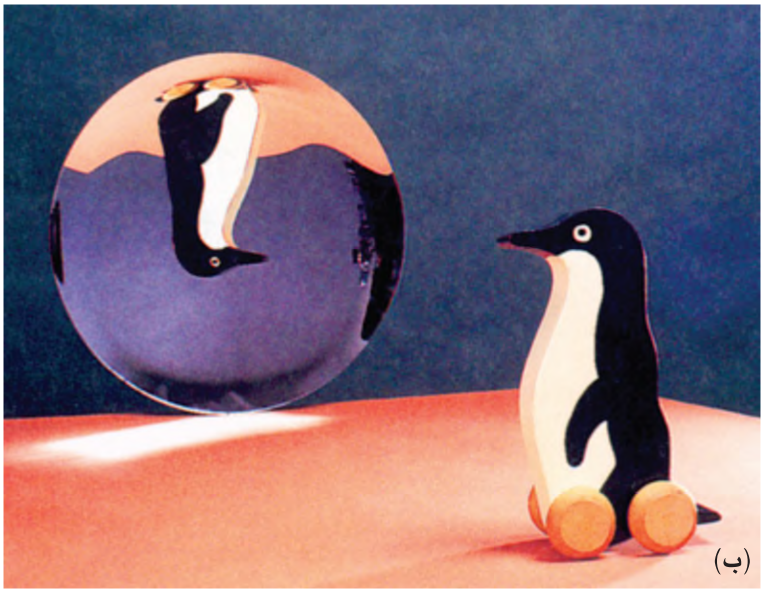
خۆدیکا گۆیی وەك ژناڤێ وێ دیارە ،بەشەکە ژ ڕوویەکێ گۆیی.ڕوویێ چاڵ ڕووناهیێ ڤەدەت (ڕوویێ ژناڤدا یێ گۆیێ) دبێژنێ خۆدیکا ڕووچاڵ concave spherical mirror . خۆدیکا ڕووچاڵ دهێتە بکارئینان بۆ دەستکەفتنا وێنەیێ مەزنکری یێ تەنا، وەکی خۆدیکێن جوانکاریا .

ئێك ژ هۆکارا یێ کو جهێ وێنەی ، ومەزنکرنا وی د خۆدیکا ڕووچاڵدا دەستنیشاندکەت، ئەو نیف تیرێ خۆدیکێیە R . کوئەوژی نیف تیرێ وێ گۆیێ یەکۆ خۆدیك بەشەکێ بچووکە ژێ ، وئەو دووراتیە دناڤبەرا خۆدیکێ وچەقێ کوڕێدا C .

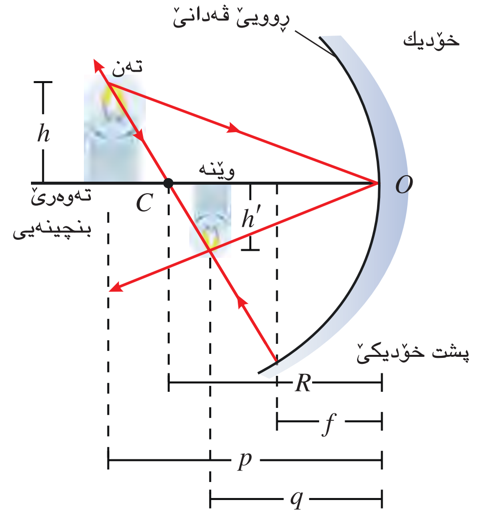
خۆدیکا گویی یا چاڵ

خۆدیکەکە ڕوییێ وێ یێ ڤەدانێ بەشەکە ژ ڕوییێ ژناڤدا یێ گۆیێ.

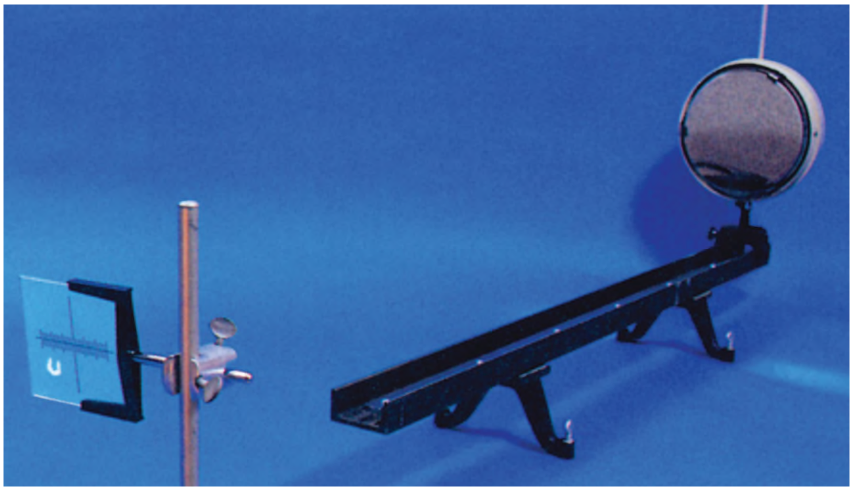




شێوێ 5-12
خۆدیکێن گۆیی یێن چاڵ دهێتە بکارئینان بۆ دەستکەفتنا وێنەکێ مەزنتر ژتەنی وەك دشێوێ (أ) دا ، یان بچووکتر ژتەنی بخۆدیکێن گۆیی یێن قوف وەك وێنەیێ (ب) دا .



(أ)



(ب)

وەسا هزربکە گلۆپەکا ڕووناهیێ ب شێوەیەکی ستوین یا هاتیە دانان ، ژدووراتیا p ژ خۆدیکەکا ڕووچاڵ، وەکی د **شێوێ 5-13**(أ) دا دیارە، بنێ گلۆپێ یێ دانیە لسەر تەوەرێ بنچینەیی یێ خۆدیکێ ئەوێ دچەقێ خۆدیکێ O و چەقێ وێ یێ کۆرێ C دەرباز دبیت. تیشکێن ڕووناهیێ ژ ژێدەری بەلاڤ دبن ، وژروویێ خۆدیکێ ڤەدەن وکوم دبن ل دووراتیا q بەردەم خۆدیکێ . دراستیدا ئەو تیشکێن ڕووناهیێ ئەوێن دهێنە ڤەدان ژ خۆدیکێ بۆ پێکهاتنا وێنەی کۆ دکەڤیتە لبن تەوەرێ بنچینەیی، دڤی باریدا وێنە دێ دروست بیت ل بەردەم خۆدیکێ.

ئەگەر کاغەزەکێ دانیە بەردەم خۆدیکێ ل وی جهی ئەوێ وێنە دروست بووی ، دێ وێنەکی ئاشکرا بۆ گلۆپا ڕووناهیێ لسەر کاغەزێ بینی ، دڤی باریدا **وێنە ڕاستەقینەیە** real image . ودەمێ کاغەزێ ژ جهێ وێ دلڤینی نێزیکتر یان دوورتر تیشک دێ بەلاڤ بن و وێنە ئاشکرا نامینیت وبەرەڤاژی وێنەیێن ئاشوپی ل پشت خۆدیکا ڕووتەخت دروست دبن دێ شێین وێنەیێن ڕاستەقینە لسەر شاشەکێ بینین وەکی **شێوێ 5-13**(ب) دا دیار، وێنەکێ ڕاستەقینەیێ تێلا گلۆپا ڕووناهیێ لسەر تابلویێ شیشەی ل بەردەم خۆدیکا ڕووچاڵ. گلۆپا ڕووناهیێ دیار نابیت د وێنەیدا ئەو یا لایێ چەپێ یا تابلویێ شیشەی .

وێنەی 5-13

(أ) تیشکێن دەرچووی ژ تەنەکی (ژێدەرێ ڕووناهیێ)کۆم دبن لپێش خۆدیکا ڕووچاڵ و وێنەکێ ڕاستەقینە پێکدهێنن.

(ب) دڤێ پێکهاتا تاقیگەهیدا ، وێنەیێ ڕاستەقینە یێ تێلا گلوپێ یێ دیارە لسەر تابلویێ شیشەی لپێش خۆدیکا چاڵ.

وێنێ ڕاستەقینە

وێنەکە دروست دبیت دەمێ تیشکێن ڕووناهیێ براستی کوم دبن پشتی ڤەدانا وان ژ ڕوییێ خۆدیکەکێ.

وێنەیێن خۆدیکێن گۆیی وشێلیبوونا گۆیی

دەمێ نیگارێ تیشکا نیگار دکەی، دێ بینی هندەك تیشك ب دروستی ئێگوو دخالەکا دیارکریدا نا برن ئەڤ دیاردەیە یا ئاشکرایە بۆ تیشکێن دوور ژ تەوەرێ بنچینەیی، بۆ خۆدیکێن نیڤ تیرێ کۆری یاوان یێ بچویك ئەڤ دیاردەیە ئەوا دبێژنێ ن **شێلیبوونا گۆیی**، ڕێدەت بۆ تیشکێن ڕاستەقینە یێن دیتنێ وخۆدیکێن گۆیی یێن ڕاستەقینە.

د پەرێن بهێن ژ ڤێ پشکێ دێ هاوکێشێن خۆدیکا و هێلکارییێن تیشکا خوینین. وئەڤ هەردوو تێگەهە بتنێ لسەر وان تیشکا جێبەجێ دبیت ئەوێن نێزیکی تەوەرێ بنچینەیی، لێ نێزبکردنەکا گرنگ بۆ بارێن دی پێشکێشدکەن . دێ وەسا دانین هەر تیشکەکا بهێتە بکارئینان دهێلکارین مەدا ودژمێرکرنا مەدا کۆ گرێدای بیت ب خۆدیکا گۆیی ڤە، یانێزیکە ژ تەوەرێ بنچینەیی، هەر چەندە وەسا نینە دهێلکارییێن ڤی بەندیدا.

چالاكیەكا كرداری
یا بلەز
خۆدیكێن ڕووچاڵ
كەرەستە
- ✓ كەفچكەكێ زیڤی یان یێ پیلاى (ستیلی).
- ✓ قەلەمەكێ كورت.

بەرێ خۆ بدە ڤەدانا تیشكێن قەلەمی ژ ڕوویێ ناڤا یێ كەفچكی هێدی كەفچكی بلڤینە بەرەڤ قەلەمی . تێبینیا گۆهرینا ڤەدانا تیشكێن قەلەمی بكە . ڤان پێنگاڤا جارەكا دی دووبارەبكە بۆ ڕەخێ دی یێ كەفچكی وەكی خۆدیكەكێ.

دیاركرنا جهێ وێنەی ب هاریكاریا هاوكێشا خۆدیكێ

بە رە خۆ بدە **شێوێ 14-5** (أ)، دێ شێین تێبینیا پەیوەندیێ كەین دناڤبەرا دووراتیا تەنی ژخۆدیكێ و دووراتیا وێنەی ونیڤ تیرێ كۆرێ . ئەگەر جهێ تەنی ونیڤ تیرەیێ كرۆڤریێ یێ خۆدیكی دیاركری بن دێ شێی پێشبینیا جهێ وێنەی كەی . وهەروەسا دێ شێین نیڤ تیرەیێ گرۆڤریێ یێ خۆدیكێ دیاركەین ئەگەر هەرئێك ژ دووراتیا تەنی ودووراتیا وێنەی ژ خۆدیكێ دیاركری بن.ئەڤ پەیوەندیا لخارێ هەرئێك ژ دووراتیا تەنی ژ خۆدیكێ p ودووراتیا وێنەی ژخۆدیكێ q ونیڤ تیرێ كۆرێ R پێكڤە گرێدەت، و دبێژنێ هاوكێشا خۆدیكێ.

$$\frac{1}{p}+\frac{1}{q}=\frac{2}{R}$$

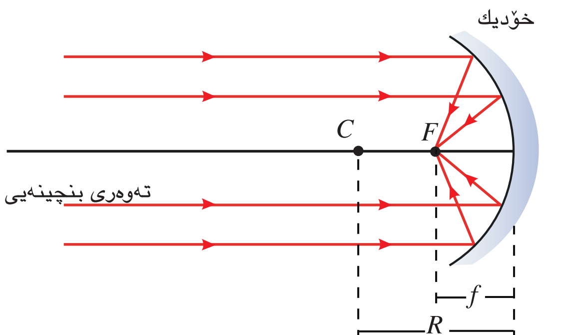
ئەگەر گلۆپەكا ڕووناهیێ گەلەك دویری ژخۆدیكێ دانین، دێ دووراتیا تەنی ژ خۆدیكێ p گەلەك یێ مەزن بیت لچاڤ R ، وە $\frac{1}{p}$ دێ نێزیكی سفرێ بیت. دڤی باریدا q دێ گەلەك نێزیكی $\frac{R}{2}$ بیت ، ودێ وێنەك دروست بیت دنیڤەكا دووراتیێ دناڤبەرا چەقێ كۆرێ یێ خۆدیكێ و چەقێ ڕوویێ خۆدیكێ (جەمسەرێ خۆدیكێ)، وئەو خالا وێنەتێدا دروست بۆی وەكی د **شێوێ14-5**(أ) و (ب) دا دیار دبێژنێ تیشكۆیا خۆدیكێ وهێمایێ F بۆ دهێتە دانان. ژبەر كۆ تیشكێن ڕووناهیێ ڤەدەن ژبەر هندێ ئەگەر ژێدەرەكێ ڕووناهیێ ل خالا تیشكۆیدا دانین دێ تیشكێن ڤەدانێ ژ خۆدیكێ تەریب بن وئێكۆ دوو نابڕن وێنە دروست نابیت .

ئەو تیشكێن ڕووناهییێ یێن ژتەنەكێ گەلەك دوور ژ خۆدیكێ دەردكەڤن تەریبن دگەل ئێكۆ دوو. ودڤی باریدا دێ وێنە دتیشكۆیدا F دروست بیت، ودووراتیا وی ژخودیكێ دێ دوورە تیشكۆ بیت، وهێما f بچیك دێ بۆ هێتە دانان . ویەكسانە ب دیرە تیشكۆ یا خۆدكا گۆیی كۆ دبیتە چارێك تیرێ كۆرێ یێ خۆدیكێ . ودێ شێین جارەكا دی هاوكێشا خۆدیكێ نڤێسین دڤی بارید لدویڤ دوورە تیشكۆ f ، ئەگەر ژێدەرێ ڕووناهیێ د خالا تیشكۆیدا بیت تیشكێن ڤەدانێ دێ تەریب بن و وێنەی دروست ناكەن.

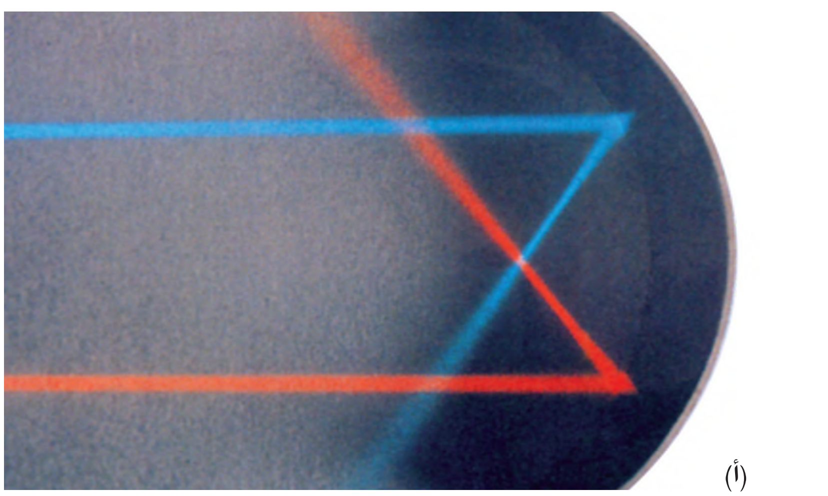
هاوكێشا خۆدیكێ

$$\frac{1}{p}+\frac{1}{q}=\frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{\text{دووراتیا تەن}}+\frac{1}{\text{دووراتیا وێنە}}=\frac{1}{\text{دوورە تیشكۆ}}$$



(ب)


(أ)

شێوێ 14-5
تیشكێن ڕووناهیێ یێن تەریب ڤەدەن، ودخالەكێدا كوم دبن(أ)، ودێ شێین هێلكار یا تیشكا بۆ چێكەین وەكی (ب) ودێ وەسا دانین كۆ تیشك یێن هاتین ژتەنەكێ گەلەك دوور $(p\approx\infty)$.

پێدڤیە پشت ڕاست بین ب ڕێسایەکێ ڕووهن وئاشکرا ب نیشانێن هەرسێ گۆهرینا ئەوێن دهاوکێشا خۆدیکا دا هاتین . ئەو ناوچا تیشک لێ دهێتە ڤەدان بۆ پێکهاتنا وێنەکێ ڕاستەقینە دبێژنێ ناوچا پێش خۆدیکێ . لێ ناوچا دووێ ، کو چ تیشکێن ڕاستەقینە تێدانینن و وێنەکێ ئاشوپی لێ دروست دبیت، دبێژنێ ناوچا پشت خۆدیکێ .

دوراتی دناڤبەرا تەنا وخۆدیکێ ووێنا وخودیکێ دێ پوزێتیڤ بیت ئەگەر تەن و وێنە ل بەردەم خۆدیکێ بن نێگەتیڤە ئەگەر لپشت خۆدیکێ بن ژبەر کۆ ڕێیێ خۆدیکا چال هەردەم لبەردەم خۆدیکێ یە دووره تیشکویێ وێ هەمی گاڤا پوزێتیڤە . ودرێژیا تەنی و وێنەی پوزێتیڤە ئەگەر لسەر تەوەرێ بنچینەیی بن ونێگەتیڤە ئەگەر لبن تەوەری بن .

پەیوەندیا مەزنکرنێ ب درێژیا تەنی و درێژیا وێنەی ڤە

نەوەك خۆدیکێن ڕووتەخت، خۆدیکێن گۆیی وێنەکی چێدکەن قەبارێ وی یەکسان نینە ب قەبارێ تەنی . وییڤانا مەزنا هیا وێنەی یان بچویکیا وی ل گۆرڕ قەبارێ بنەرەت یێ تەنی دبێژنێ مەزنکرنا وێنەی.

ئەگەر تۆ بزانی جهێ دروست بوونا وێنەی بەراورد دگەل جهێ تەنی ، دێ شێ مەزنکرنا وێنەی دیار کەی . مەزنکرنا وێنەی M دهێتە پێناسە کرن کۆ ڕێژەیە دناڤبەرا درێژیا وێنەی بۆ درێژیا ڕەسەنا تەنی و M نێگەتیڤە ل گۆر دووراتیا وێنەی ژ خۆدیکێ بۆ دووراتیا تەنی ژ خۆدیکێ. ئەگەر درێژیا وێنەی بچووکتربیت ژ درێژیا تەنی، مەزنکرن دێ ژئێکێ بچووکتربیت. وئەگەر درێژیا وێنەی مەزنتربیت ژ درێژیا تەنی مەزنکرن دێ پتربیت ژ ئێکێ . مەزنکرن برەکە یەکا پیڤانێ نیە چونکە ڕێژەیە دناڤبەرا دوو درێژیا دا. .

پەیوەندیا مەزنکرنێ

$$M = \frac{h'}{h} = -\frac{q}{p}$$

$$\text{مەزنکرن} = \frac{\text{درێژیا وێنەی}}{\text{درێژیا تەنی}} = \frac{\text{دووراتی دناڤبەرا وێنەی و خۆدیکێ}}{\text{دووراتی دناڤبەرا تەنی وخۆدیکێ}}$$

بۆ وێنەیێن لپێش خۆدیکێ دروست دبن مەزنکرن نێگەتیڤە ، و وێنەیێ ورەگەریایە لچاڤ تەنی . لێ وێنەیێن ل پشت خۆدیکێ دروست دبن ، مەزنکرنا وان یا پوزێتیڤە ، و وێنە یێ ڕاستە لچاڤ تەنی. خشتێ **2-5** نیشانێن مەزنکرنێ ڕوون دکەت.

خشتێ 2-5 **نیشانێن مەزنکرنێ**

ئاراستێ وێنەی ل گۆرڕ تەنی	نیشانا M	جۆرێ وێنەی
ڕاستە	+	ئاشوپیە
وەرگەریایە	−	ڕاستەقینەیە

بكارهێنانا هێڵكاریێن تیشكان بۆ خۆدیكێن گۆیی یێن ڕووچاڵ

هێڵكاریێن تیشكا دهێنە بكارئینان بۆ پشت ڕاستبوون ژوان نرخا ئەوێن دەست مەكەفتین ژ هاوكێشا خۆدیكێ وهاوكێشا مەزنكرنێ هێلكاریێن تیشكا، ئەوێن هاتینە بكارئینان بۆ دیاركرنا جهێ وێنەیێ تەنەكێ لپێش خۆدیكا ڕووتەخت ، دێ شێین دیسا بكارئینین بۆ خۆدیكێن گۆیی یێن ڕووچاڵ . دەمێ ڕادبی بنیگاركرنا هێلكاریێن تیشكا بۆ خۆدیكێن ڕووچاڵ هەمان پێنگاڤا بكاربینە ئەوێن دخۆدیكێن ڕووتەختدا هاتینە بكارهێنان ، لێ دڤێت دووراتیا لسەر تەوەرێ بنچینەیی وجهێ چەقێ كۆری C وتیشكۆ F دیار بكەی. وەكی دخۆدیكا ڕووتەختدا ، هێلكاری بكێشە لدیف پیڤەركێ دیاركری . لێ ئەگەر دووراتیا تەنی ژ خۆدیكی 50 cm بێت، دێ شێی هندێ دووراتیا 5 cm لسەر هێلكاریێ دانی .

دخۆدیكێن گۆیی دا ، سێ تیشكێن بنەمایی دهێنە بكارئینان بۆ دیاركرنا خالا وێنەی ، وئێكتربڕینا دوو ژوان تیشكێن ڤەدای دێ بیتە جهێ وێنەی . دڤێت تیشكا سیێ یاڤەدای دهەمان خالا ئێكتر بڕینێدا دەرباز ببیت ، ئەوێ ئەم بكاردئینین بۆپشت ڕاست بوونێ ژ دروستیا هێلكاریێ ، **خشتێ 3-5** وەسفا وان هەرسێ تیشكا دكەت.

خشتێ 3-5 ڕێساییێن نیگاركرنا تیشكێن بنەمایی

تیشك	هێلا هاتیە كێشان ژتەنی بۆ خۆدیكێ	هێلا هاتیە كێشان ژ وێنەی بۆ خۆدیكێ پشتی هاتیە ڤەدان
1	تەریبە دگەل تەورەێ بنچینەیی	دتیشكۆیڕا F دچیت
2	دتیشكۆیڕا F دچیت	تەریبە دگەل تەوەرێ بنجینەیی
3	دێ دچەقی كوڕیرا C دچیت	دێ لسەر خۆ ڤەدەتە ڤە و C ڕاچیت.

دەڤێت دووراتیا وێنەی ژخۆدیكێ ئەوێ پەیدابووی ئەنجامێ هێلكاریا تیشكا ، هندی نرخێ q بیت ئەوا هاتیە هژماركرن ژ هاوكێشا خۆدیكێ ، لێ دبیت هندی ئێك نەبن، چنكی نیگاركرنا هێلكاریا تیشكا لدیف پیڤەرەكێ بچویك دروستیا وێ نەهندا هویرە، ودباریێ تیشكێن دویر ژتەوەرێ بنچینەییدا هێلكاریێن تیشكا دهێنە بكارئینان بۆ دەست كەفتنا نرخێن نێزیككری بتنێ ، وناهێنە وەرگرتن وەك نرخێن هەژمێری یێن هویر.

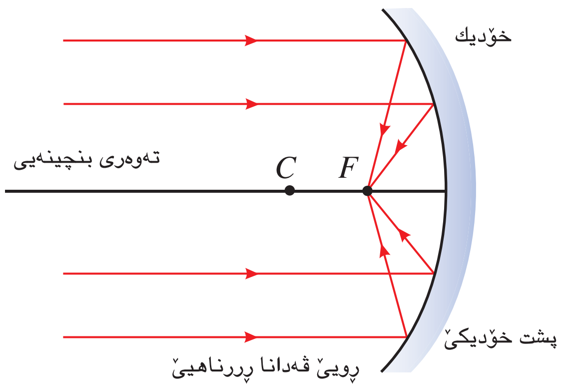
وێنەیێن ڕاستەقینە وئاشوپی ئەوێن پەیدا دبن ژخۆدیكێن گۆیی یێن ڕووچاڵ

دەمێ تەنەكی بلڤینی بەرەف خۆدیكا گۆیی یا چاڵ، تایبەتمەندییێن وێنەی دهینە گوهۆڕین . وەكی د **خشتێ 4-5** دا دیارە، ئەگەر تەن گەلەك یێ دوور بیت ژ خۆدیكێ ، ئەو تیشكێن ژ وی تەنی دەردكەڤن وژخۆدیكێ ڤەدەن، دخالەكێدا ئێكدوو دبڕن گەلەك یا نێزیكی تیشكۆیە F ، ووێنی وی لوێرێدا درست دكەن. ئەو تەنێن دكەڤنە دووراتیەكێ مەزنتربیت ژ نیڤ تیرێ كۆری یێ خۆدیكێ R (دوورتر ژ چەقێ كوڕی C)، دێ وێنەیێ ڕاستەقینە وەرگەریای بیت ودێ بچووكتر بیت ژ قەبارێ تەنی، دكەڤێتە دناڤبەرا C و F ، وئەگەر تەن دچەقێ كوڕی C دابت وێنە ژی دێ كەفیتە C دا و وێنە ڕاستەقینەیە، هندی تەنی یە ویێ وەرگەریایە .لێ ئەگەر تەن دناڤبەرا C و F بیت وێنە دێ یێ ڕاستەقینە بیت ودێ یێ وەرگەریای بیت ومەزنتر ژتەنی، دكەڤیتە دوورتر ژ C . وئەگەر تەن دتیشكویدا F بیت، دڤی باریدا چ وێنە دروست نابن ، وئەگەر دناڤبەرا خۆدیكێ Fودابیت دڤی باریدا وێنە دێ یێ ئاشوپی بیت وڕاست بیت ومەزنترە ژتەنی، ودكەڤیتە پشت خودیكێ .

خشتێ 4-5 وێنەیێن پەیدابووین ژ خۆدیکێن گۆیی یێن ڕووچاڵ

هێلکارییێن تیشکان

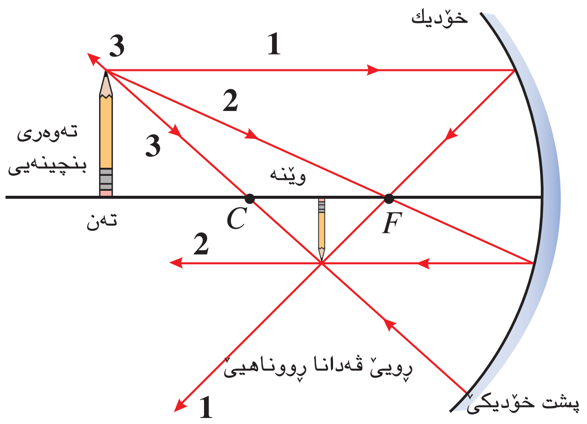
.1



باریَ: تەن ل بێ دوماهیدایە.

وێنە: ڕاستەقینەیە د F دا.

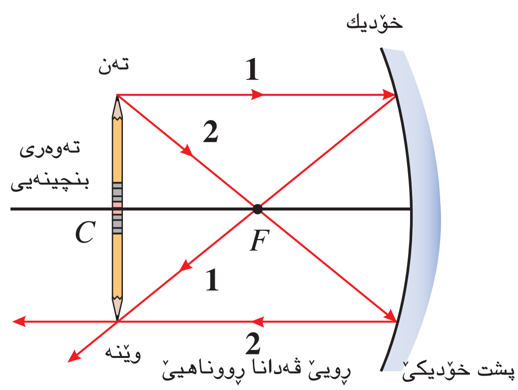
.2



باریَ: تەن دوورتر بیت ژ C .

وێنە: ڕاستەقینەیە دناڤبەرا C و F دایە، وەرگریایە و مەزنکرن ژ ئێکێ کێمترە.

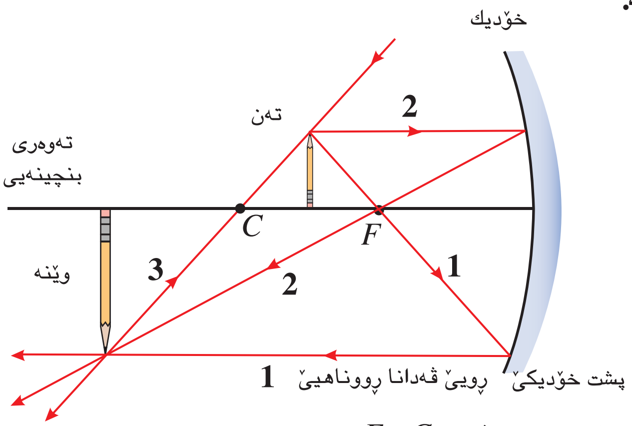
.3



باریَ: تەن د C دایە.

وێنە: ڕاستەقینەیە د C دا ، وەرگەریایە ومەزنکرن ئێکە.

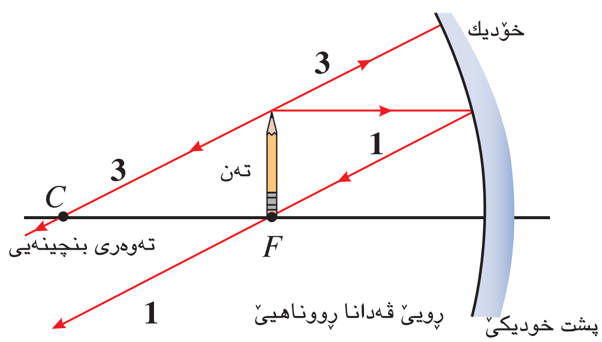
.4



باریَ: تەن دناڤبەرا C و F دایە.

وێنە: ڕاستەقینەیە ، دوورترە ژ C ووە رگەریایە ، ومەزنکرن ژئێکێ پترە.

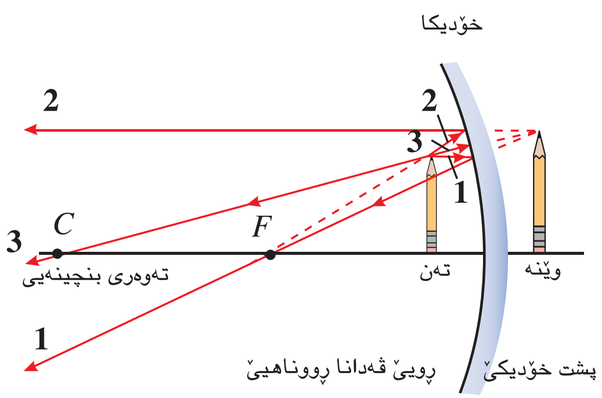
.5



باریَ: تەن د F دایە.

وێنە: ل بێ دوماهییدایە (وێنە نینە)

.6



باریَ: تەن دناڤبەرا F وخۆدیکێ دایە.

وێنە: ئاشوپیە، ڕاستە ، دکەڤیتە پشت خۆدیکێ ، ومەزنکرن ژ ئێکێ پترە.

نموونا 5 (ب)

وێنەیێن خۆدیکا گۆیی یا ڕووچاڵ

ڕاهێنان

دووره تیشكۆیا خۆدیكەكا ڕووچاڵ 10.0 cm ، دووری وجهێ وێنێ قەلەمەكێ داری یێ سەرئەڤراز دیار بكە، كۆ دكەڤیتە دووراتیا 30.0 cm ژ خۆدیكێ . ومەزنكرنا وێنەی بینەدەر؟

شرۆڤەكرن

1. دزانم

نیشانا دووره تیشكۆ ونرخێ وێ ودرێژیاتەنی دێ دەستنیشانكەم :

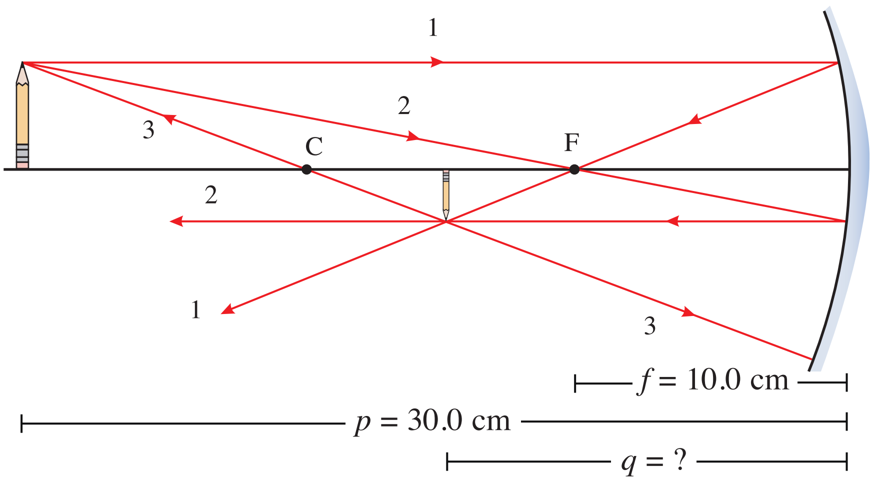
دیار: $f = +10.0\ cm$ $p = +30.0\ cm$

خۆدیك ڕووچاڵە ژبەر هندێ f پۆزێتیڤە . تەن لپێش خۆدیكێ یە ، ژبەر هندێ p پۆزێتیڤە.

نەدیار: M = ? , q = ?

2. دێ پلانێ دانم

– هێلكاریێ تیشكا دێ نیگاركەم بكارهێنانا ڕێساییێن خشتێ 3-5 :



– هاوكێشا خۆدیكا دێ بكارئینم بۆ گرێدانا دووراتیا تەنی وویێنەی ژ خۆدیكێ دگەل دووره تیشكۆی:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

– هاوكێشا مەزنكرنێ دێ بكارئینم لدیڤ دووراتیا هەر ئێك ژ تەنی و وێنەی ژ خۆدیكێ :

$$M = -\frac{q}{p}$$

– دێ هاوكێشێ دووباره ڕێك ئێخم بۆ جوداكرنا دووراتیا وێنەی ژ خۆدیكێ ، پاشی دێ هەژمێرم:

وەرگەریایێ دووراتیا تەنی ژخۆدیكێ دێ دەركەم ژ وەرگەریایێ دووره تیشكۆ ، بو پەیداكرنا دەربڕینەكێ ژ دووراتیا وێنەی ئەوا نەدیار:

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

3. دێ هەژمێرم

دێ نرخێن f و p دانم دهاوکێشێن خۆدیکێ ومەزنکرنێدا بۆ دەرئێخستنا دووراتیا وێنەی ومەزنکرنا وی :

$$\frac{1}{q}=\frac{1}{10.0\ \text{cm}}-\frac{1}{30.0\ \text{cm}}=\frac{0.100}{1\ \text{cm}}-\frac{0.033}{1\ \text{cm}}=\frac{0.067}{1\ \text{cm}}$$

$$\boxed{q = 15\ \text{cm}}$$

$$\boxed{M = -\frac{q}{p} = -\frac{15\ \text{cm}}{30\ \text{cm}} = -0.5}$$

4.دێ هەلسەنگینم

دێ بەرسڤا خۆ هەلسەنگینم لدیف جهێ وێنەی ودرێژیا وی.

وێنە دیار دبیت دناڤبەرا خالا تیشکۆی (10.0 cm) وچەقی کورپی یێ خۆدیکێ (20.0 cm) ئەڤە ژی ڕاستیا هێلکاریا تیشکا دیاردکەت . وێنە بچووکترە ژ تەنی ، وییێ وەرگەریا یە $(-1\leq M<0)$ ، هێلکاریا تیشکا ژی وی چەندێ دوویات دکەت . واتە وێنە ڕاستەقینەیە.

بجهئینانا 5 (ب)

وێنەیێن خۆدیکێن گۆیی یێن ڕووچاڵ

1. دووراتیا وێنەی ومەزنکرنا خۆدیکێ دنموونا بەرێدا بینە دەر ، ئەگەر دووراتیا تەنی ژ خۆدیکێ 10.0 cm و 5.00 cm بیت، ئەرێ وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشوپیە دهەر بارەکیدا؟ ئەرێ هەر دوو وێنە وەرگەریا ینە یان دراستن؟ هێلکاریا تیشکا بۆ هەردوو بارا بکێشە، بۆ پشت ڕاستبوون ژ ڕاستیا بەرسڤا خۆ.

2. خۆدیکەکا ڕووچاڵ یا پرچ تراشینێ دوورە تیشکوییێ وی 33 cm . جهێ شیشەکێ گولاڤێ هژمار بکەیێ دانای لپێش خۆدیکێ ل دووراتیا 93 cm ، ومەزنکرنا وێنەی هژمار بکە، ئەرێ وێنە ڕاستەقینە یە یان ئاشوپیە؟ وییێ وەرگریایە یان ڕاستە؟ هێلکاریێ تیشکا بکێشە بۆ دیارکرنا جهێ وێنەی ، و مەزنکرنا وی لچاڤ تەنی.

3. خۆدیکەکا ڕووچاڵ، زەلامەك ل دووراتیا 25.0 cm ، لپێش خۆدیکێ ڕاوەستای ، وێنەکێ ڕاست یێ بۆ دیار دبیت ل دووراتیا 50.0 cm ل پشت خۆدیکێ . ئەرێ نیڤ تیرێ کورپی یێ خۆدیکێ چەندە؟ ومەزنکرنا وێنەی چەندە؟ ئەرێ وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشوپیە؟

4. قەلەمەك ل دووراتیا 11.0 cm ژ خۆدیکەکا چاڵ دانا ، وێنەکێ ڕاستەقینە بۆ چێبوو ل دووراتیا 13.2 cm ژ خۆدیکێ ، ئەرێ دوورە تیشکۆی خۆدیکێ چەندە ؟ ومەزنکرنا وێنە چەندە؟ ئەگەر قەلەم ل دووراتیا 27.0 cm ژ خۆدیکێ هاتە دانان، ئەرێ جهێ وێنەی دێ ل کووریێ بیت؟ ومەزنکرنا وێنێ نوی دێ چەند بیت؟ ئەرێ وێنێ نوی یێ ڕاستەقینەیە یان ئاشوپیە؟ هێلکاریێ تیشکا بکێشە بۆ پشت ڕاستبوون ژ ئەنجامێن خۆ.

خۆدیکێن گۆیی یێن قۆف

ئەو خۆدیکا بتەنیشتێن ترۆمبێلا ڤە دکەن بۆ دیتنا پشتێ وەکی خۆدیکا ڕووتەخت نینە کو وێنەیێن وان نە مەزنکرینە، چنکی ژ ناڤدا پیچەك یا قوفە بۆ دەرڤە . ئەو وێنەیێ ژڤێ خۆدیکێ پەیدا دبیت وەسا دیارە کو نێزیکی خۆدیکێ یە وبچووکترە ژتەنی . ڤێ جورێ خۆدیکا دبێژنێ **خۆدیکێن گۆیی یێن قۆف** convex spherical mirror .

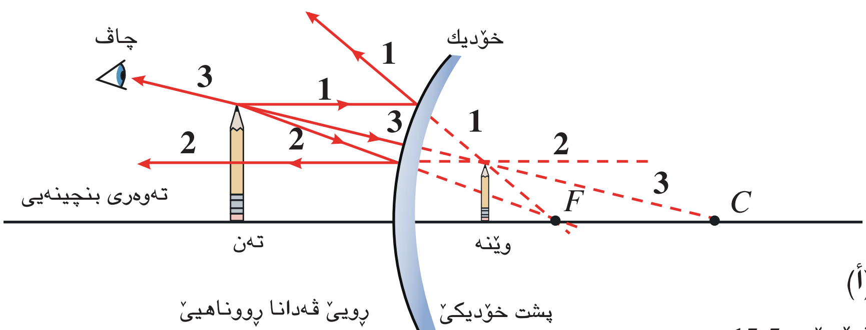
خۆدیکا گۆیی قۆف بەشەکە ژ گۆییێ کو ڕۆییێ وێ ژناڤدا یی زیڤکریە وڕوییێ ژ دەرڤە یێ قۆفە ئەوڕوییێ ڤەدانا ڕووناهیێ یە . ڤی جورێ خۆدیکا دبێژنێ **خۆدیکێن بەلاڤەکەر** چونکە تیشك بەلاڤە دبیت پشتی دهێتە ڤەدان ژ ڕریێ خۆدیکێ ، وهەچوەکو یا ژخالەکێ هاتی لپێش خۆدیکێ ، وهەردەم وێنەیێ ژڤێ خۆدیکێ پەیدا دبیت ئاشوپیە، ودوراتیا وێنەی ژ خۆدیکێ نێگەتیڤە، چونکی ڕوییێ ڤەدانا ڕووناهیێ دکەڤیتە ڕەخێ دی یێ بەرامبەر نیڤ تیرێ کوڕی، ژبەر هندێ دوورە تیشکۆی خۆدیکا گۆیی یا قۆف نێگەتیڤە ، **خشتێ 5-5** نیشانێن هەمی جۆرێن خۆدیکا دیار دکەت .

ڕێگا نیگارکرنا هێلکارییێن تیشکا بۆ خۆدیکێن قۆف نەوەك بارێ خۆدیکێن چاڵە. هەردوو خالێن تیشکۆ و چەقێ کوڕی دکەڤنە پشت ڕووییێ خۆدیکێ . و درێژکرییێن تیشکێن ڤەدای لپشت خۆدیکێ ب هێلێن پچپچ دهێنە دیارکرن ، وەکێ د شێوێ **15-5** (أ) دا دیارە ، ژبەر کۆ تیشك د وێ ناوچێدانینن. و وێنەکێ ئاشوپی ونە وەرگەریای پەیدا دبیت ل خالا ئاشوپی یا ئێکدو بڕینا درێژکرییێن هەر سێ تیشکێن ڤەدانێ ، ودێ مەزنکرنا خۆدیکا قۆف هەمی گاڤا ژ ئێکێ کێمتر بیت ، وەکی د شێوێ **15-5** (ب)دا دیارە. خۆدیکێن گۆیی یێن قۆف وێنەکێ قەبارە بچیك پەیدا دکەن بۆ تەنێن دکەڤنە ناف بیاڤێ دیتنا وان یێ بەرفرەهەدا . وئەو بیاڤەکێ بەرفرەهێ دیتنێ ددەنە زێرەڤانێ جهگر. خۆدیکێن قۆف هەردەم دناڤ کۆگاییێن مەزندا دهێنە دانان دا هاریکاریا فەرمانبەرا بکەن بۆ زێرەڤانیا هاتنوچونا بکرا .

هەروەسا ل دووراتیا ئیشکێن گولانکا ، دا ئەو کەسێن ژ هەردوو ئارستا ڤەدهێن ئێکۆ دوو ببینن بەری بگەهنە ئیشکێ یان دووڕیانێ وخۆدیکێن تەنشتا ترومبێلا نموونەکا دیە لسەر خۆدیکێن قۆف . وگەلەك جارا لسەر ڤان خۆدیکا ڤێ دەستە واژێ دنڤێسن : « تەن نێزیکتر دیار دبن ژجهێ خۆیێ ڕاستەقینە ». ئەگەر ڤێ هوشدارییێ نەنڤێسن ، لێخوڕ (شوفێر) دێ وەسا هزرکەت کۆ یێ بەرە خۆدەتە خۆدیکا ڕووتەخت وقەبارێ وێنەی ناگهوریت. ودبیت بێتە خاپاندن و وەسا بزانیت کۆ دووراتی دناڤبەرا وی وترمبێلەکا بارهەڵگر پترە ژ دووراتیا ڕاستەقینە، چونکە ئەو یێ وێنەیێ بارهەڵگرێ دبنیت بچویکترە ژ وێ بخۆە.

خۆدیکا گۆیی قۆف

خۆدیکەکە ڕوییێ وێ یی ڤەدانا ڕووناهیێ دبیتە ڕوییێ ژ دەرڤەیێ گۆییێ.



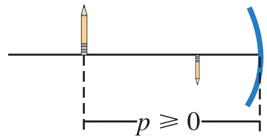
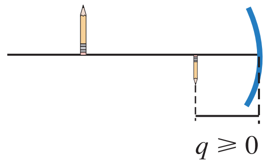
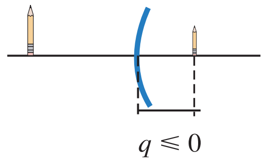
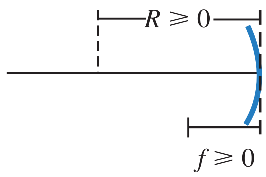
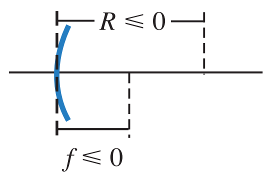
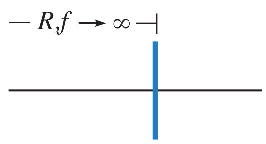
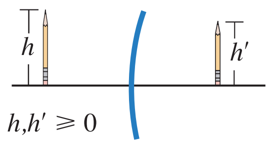
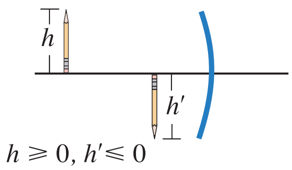
(أ)


(ب)

شێوێ 15-5

تیشك بەلاڤەدبن پشتی دهێنە ڤەدان ژ خۆدیکا قۆف (أ)، هەردەم وێنەکێ بچویکتر ژتەنی ونە وەرگەریای پەیدا دکەت (ب).

خشتێ 5-5 **هێمایێن بکاردهێن بو خۆدیکان**

هێما	دۆخ	نیشانه	
p	تەن لپێش خۆدیکێیە (تەنێ ڕاستەقینە)	+	
q	وێنە لپێش خۆدیکیێە (وێنێ ڕاستەقینە)	+	
q	وێنە لپێش خۆدیکێیە (وێنێ یێ ئاشوپیە)	−	
R,f	چەقێ گرۆڤریێ لپێش خۆدیکێیە (خۆدیکا گۆیی ڕووچاڵ)	+	
R,f	چەقێ گرۆڤریێ لپێش خۆدیکێیە (خۆدیکا گۆیی یا قۆف)	−	
R,f	خۆدیکا ڕووتەخت	∞	
h'	وێنە لسەر تەوەرێ بنچینەیی	+	
h'	وێنە ل بن تەوەرێ بنچینەیی	−	

ئەرێ تۆدزانی؟

هندەك جارا ئەو وێنێ دخۆدیکەکێدا پەیدا دبیت دبیتە تەن ل پشت خۆدیکەکا دی دڤی باریدا تەن دێ یێ ئاشوپی بیت، ودورلتیا وی ژ خۆدیکێ دێ نێگەتیڤە بیت د خشتێ 5-5 دا بارێ تەنێن ئاشوپی($p < 0$) تێدا نینە چنکو گەلەك كێم ڕویدەن.

نموونا 5 (ج)

خۆدیکێن گۆیی قۆف

ڕاهێنان

قەلەمەکێ لپێش خۆدیکەکا قۆف کۆ دووره تێشکۆیا وێ 8.00 cm وێنەکێ نەوەرگێرای بۆ دروست بۆ درێژیا وێ 2.50 cm ل دووریا 4.44 cm ل پشت خۆدیکێ ، ئەڤانا بینە دەر : جهێ تەنی ، مەزنکرنا وێنەی ، درێژیا قەلەمی؟

شرۆڤەکرن

1. دزانم

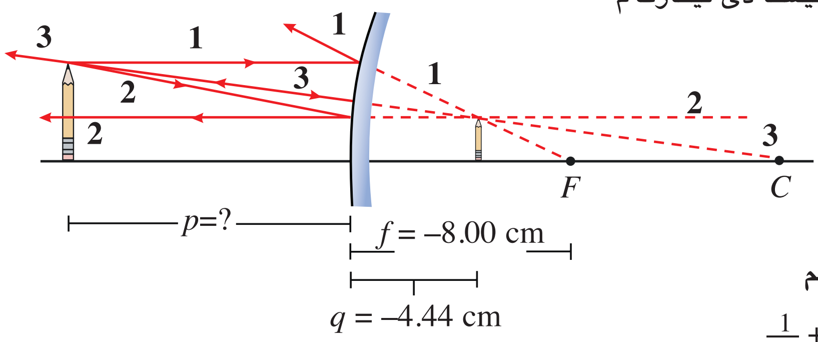
دیار: $f = -8.00$ cm $\quad q = -4.44$ cm $\quad h' = 2.50$ cm

ژبەر کۆ خۆدیك یا قۆفە دووره تیشکۆ نێگەتیڤە .

وێنە ل پشت خۆدیکێیە ، ژبەر هندێ q نێگەتیڤە.

نەدیار: $p\ ? = \quad h\ ? = \quad M\ ? =$

هێلکاری: هێلکاریێ تیشکا دێ نیگارکەم



2. دێ پلانێ دانم

هاوکێشا خۆدیکا دێ بکارئینم

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

هاوکێشا مەزنکرنێ دێ بکارئینم

$$M = \frac{h'}{h} = -\frac{q}{p}$$

دێ هاوکێشێ ڕێك ئێخم بۆ جوداکرنا نەدیاری :

$$\frac{1}{p} = \frac{1}{f} - \frac{1}{q} \quad و \quad h = -\frac{p}{q}h'$$

3. دێ هەژمێرم

دێ نرخێن وان دهاوکێشێدا دانم و شرۆڤەکەم .

$$\frac{1}{p} = \frac{1}{-8.00\text{ cm}} - \frac{1}{-4.44\text{ cm}}$$

$$\frac{1}{p} = \frac{-0.125}{1\text{ cm}} - \frac{-0.225}{1\text{ cm}} = \frac{0.100}{1\text{ cm}}$$

$$\boxed{p = 10.0\text{ cm}}$$

دێ نرخێن p و q دهاوکێشێدا دانم بۆ دیتنا مەزنکرنا وێنەی.

$$M = -\frac{q}{p} = -\frac{-4.44\text{ cm}}{10.0\text{ cm}} = \boxed{0.444}$$

دێ نرخێن p و q و h' دهاوکێشێدا دانم بۆ دیتنا درێژیا تەنی .

$$h = -\frac{p}{q}h' = \frac{-10.0\text{ cm}}{-4.44\text{ cm}}(2.5\text{ cm}) = \boxed{5.63\text{ cm}}$$

بجهئینانا 5 (ج)

خۆدیکین گۆیی ییێن قۆف

1. وێنەییێ قەلەمەکی دەردەکەفیت د دوراتیا 23.0 cm ل پشت خۆدیکەکا قۆف، ودرێژیا وێنەی 1.70 cm ئەگەر دووره تیشکۆی خۆدیکێ 46.0 cm بیت، دووراتیا قەلەمی ژخۆدیکێ چەندە؟ ومەزنکرنا وێنەی چەندە؟ ئەرێ وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشوییە؟ ئەرێ وێنەییێ وەرگەریایە یان ڕاستە؟ درێژیا قەلەمی چەندە؟

2. خۆدیکەکا قۆف دوورەتیشکۆییێ وێ 0.25 m وێنەییێ ترومبێلەکی تێدا دەردکەڤێت کۆ درێژیا وی 0.080 m ئەڤ وێنە ژ دووراتیا 0.24 m ل پشت خۆدیکێ یە، ئەرێ مەزنکرنا وێنەی چەندە؟ وترومبێل دکەڤیتە کیرێ؟ و درێژیا ترومبێلێ چەندە؟ و وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشوییە؟ وێنە یێ وەرگەریایە یان ڕاستە؟

3. خۆدیکەکا قۆف دووره تیشکۆییێ وێ 33 cm وێنەکی بۆ قۆدیکەکا پێبسیێ پەیدا دکەت ل دووراتیا 19 cm ل پشت خۆدیکێ، ئە گەر درێژیا وێنەی 7.0 cm بێت، جهێ قودیکێ ل کودەرێیە؟ ودرێژیا وێ چەندە؟ ومەزنکرنا وێنەی چەندە؟ ئەرێ وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشوییە؟ وییێ وەرگەریایە یان ڕاستە؟ هێلکارییێ تیشکا بکێشە بۆ پشت ڕاستبوون ژئەنجامێن خوە.

4. خۆدیکەکا قۆف نیف تیرێ وێ یێ کورێ 0.550 m یا هەلاَ ویستیە ل گۆلانکەکا فروشگەهەکێدا، دووراتیا وێنەییێ زەلامەکی چەندە کو یێ ڕازیە سەر ئەردی و 3.1 m ، ژبن خۆدیکێ یێ دووره، و مەزنکرنا وێنەی چەندە. ئەرێ وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشوییە؟ یی وەرگەریایە یان ڕاستە؟

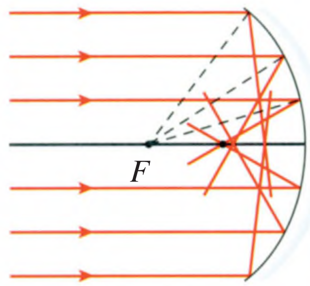
5. پارچەکا شیشەی یا شێوە گۆیی تیرێ وێ 6.00 cm ، ئەگەر تەنەك ل دووراتیا 10.5 cm ژ وێ پارچا شیشەی هاتە دانان، وێنەی دێ ل کودەرێ پەیدابیت؟ ومەزنکرنا وێنەی چەندە؟ ئەرێ وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشوییە؟ یێ وەرگەریایە یان نە؟

6. شەماَلکەك ل دووراتیا 49 cm پێش خۆدیکەکا گۆیی یا قۆف کۆ دووره تیشکۆییێ وێ 35 cm ، وێنە دێ کەڤیتە کودەرێ ؟ و مەزنکرنا وی چەندە؟ وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشوییە؟ یێ وەرگەریایە یان نە، هێلکاریا تیشکا بکێشە بۆ پشت ڕاستبوون ژئەنجامێن خوە.

خۆدیکێن شێوە برگە هاوتا

بەری نوکە تەدیت هندەك تیشکێن ڤەدانێ دهێلکاریێ تیشکادا ئێکو دوو نابڕن دخالا وێنەیدا . ئەڤەژی ب شێوەیەکێ تایبەت بۆ وان تیشکا ڕویدەن ئەوێن ژ ڕویێ خۆدیکێ ڤەدەن دوێر ژ تەوەرێ بنچینەیی. وهەوەسا بۆ تیشکێن ڕووناهیێ بێن ڕاستەقینە وخۆڕیکێن گۆیی یێن ڕاستەقینە.

بەلێ ئەو تیشکێن ژتەنەکێ نێزیکی تەوەرێ بنچینەی دهێن دێ ڤەدەن و هەمی دێ دخالا وێنەیدا ئێکو دووبڕن . لێ ئەو تیشکێن دوور ژ تەوەری بنچینەی بن دێ هێنە ڤەدان ژ خۆدیکێ و دێ کۆم بن دخالێن جودا جودا ولسەر تەوەرێ بنچینەیی جووت نابن ، وەکی **شێوێ 5-16** دا دیار. ودڤی باریدا دێ وێنەکێ شێلی پەیدابیت. ودبێژنە ڤێ کاریگەریێ شێل گۆیی، وئەڤە هەتا پلەکێ دهەمی خۆدیکێن گۆییدا هەیە.



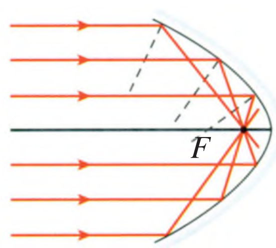
شێوێ 5-16

شێلیبوونا گۆیی ڕیدەت دەمێ تیشکێن تەریب و دوێر ژ تەوەرێ بنچینەیی ڤەدەن دوێر ژ تیشکۆیا خۆدیکێ.

خۆدیکێن شێوە برگەهاوتا وچارەسەرکرنا شێلیبوونا گۆیی

ئێك ژ ڕێکێن ساناهی بۆ کێمکرنا کاریگەریا شێل گۆیێ بکارئینانا وان خۆدیکایە ئەوێن تیرێ وان بچویك ، دا تیشك دوور نەبن ژ تەوەرێ بنچینەیی . ئەگەر خۆدیك دبنەرەتدا یا مەزن بوو کریارا دا پوشین و جوداکرنا پشکا ژدەرڤە ژ چار چوڤێ وێ دێ بیتە ئەگەرێ کێمکرنا ڕوپێ ڤەدانا ڕووناهیێ ودێ هەمان کاریگەری پەیدا بیت (کێمکرنا شێلبوونا گۆیی) لێ گەلەك ژ خۆدیکێن قوف وەکی ئەوێن دهێنە بکارئینان د تلسکوبێن گەردونیدا، پێدڤیە دمەزن بن ، دا برەکا زۆر ژ ڕووناهیێ کوم کەن .ژبەر هندێ دەست نادەت ڕووبەرێ خۆدیکێ کێم بکەین ، سەخمەراتی کێمکرنا شێل گۆیی. شوینا ڤێ ڕێکەکا دی هەیە، ئەوژی بکارئینانا خۆدیکەکێ کۆ بەشەك نەبیت ژ گویێ ، ودهەمان دەمدا بشێت برەکا زۆر یا ڕووناهیێ کۆمکەت ، وەکێ دبارێ خۆدیکێ گویی یێن چاڵ وبچویك ئەڤەژی دێ بیت بکارئینانا خۆدیکا برگە هاوتا.

خۆدیکێن برگەهاوتا بەشەکن ژ تەندارێن شێوە برگەهاوتا (دسێ دووراتیاندا)، ڕوپێ ژ ناڤدا ڕوپێ ڤەدانا ڕووناهیێ یە . هەمی ئەو تیشکێن تەریب دگەل تەوەری بنچینەیی دهێنە ڤەدان ، وکوم دبن دخالا تیشکۆییدا ، هەتا ئەوێن دوور ژی ژتەوەرێ بنچینەیی. ژبەر هندی دێ وێنەك ڕاستەقینە وبێ شێل گۆیی دەست مەکەڤیت ، وەکی دشێوێ 5-17 دا دیار. هەروەسا ئەو تیشکێن دهێن ژتەنەکێ دانای دخالا تیشکۆیا خۆدیکا برگەهاوتا دێ هێنە ڤەدان ب شێوەیەکێ تەریب دگەل تەوەرێ بنچینەیی ڕوپێن ڤەدانێ یێن برگە هاوتا نموونەیینە بو لایێتێن دەستی یێن کارەبێ ، وگلۆپێن پێشیا ترومبێلا.



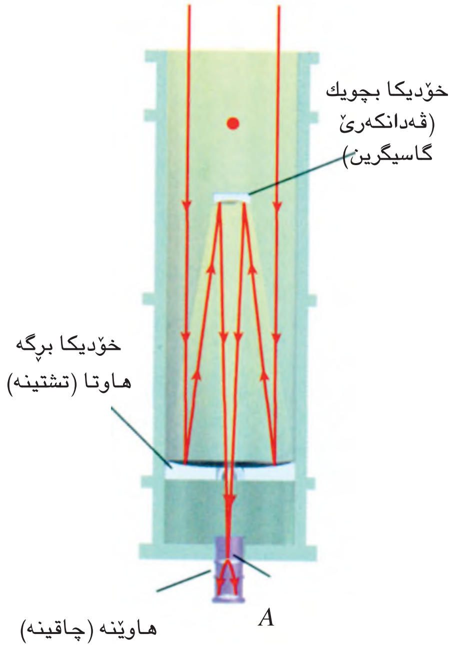
شێوێ 5-17

هەمی ئەو تیشکێن تەریب کۆم دبن ، پشتی ڤەدانێ، دتیشکۆیا خۆدیکا برگە هاوتا دا. چەمیانا دوێنەیدا گەلەك پترە ژ چەمیانا خۆدیکا ڕاستەقینەیا برگەهاوتا .

بکارئینانا خۆدیکێن شێوە برگە هاوتا دتلسکۆبێن ڤەدانێدا

تەلسکۆب هاریکارە بۆ دیتنا تەنێن دوێر، وەکی ئاڤاهیا کۆ چەند کیلومەترەکا دوێر بن ، یان وەکی ستێرا کۆ ملیونەها سالێن ڕووناهیێ ژ ئەردی دوێرن . نەهەمی تلسکۆپ تیشکێن دیتی بکاردئینن. ژبەر کۆ هەمی تیشکێن کارومۆگناتیسی دکەڤنە بەر یاسا ڤەدانا ڕووناهییدا ، ژبەر هندێ دێ شێین ڕوپێن شێوە برگە هاوتا وەسا چێکەین کۆ شیان هەبن بۆکومکرنا تیشکێن کارومۆگناتیسی یێن درێژی شەپۆل جیاواز وڤەدانا وان . بو نموونە تلسکۆپا ڕادیویی یا پێکهاتیە ژ ڕوییەکێ کانزایی ومەزن شێوێ برگەهاوتا پێلێن ڕادیویی یێن بێ تێل ڤەدەن پێلێن ڕادیویی ئەوێن ژ تەنێن دوێر د گەردونێدا دهێن وەرگریت.

هندەك جۆرێن تەلسکۆپا تیشکا دیتی بکاردئینن . ئێك ڤان جۆرا دبێژنێ (تەلسکۆپا شکاندنێ) ، ئەو کۆمەڵەکا هاوێنا بکاردئینیت بۆ پێکئینانا وێنەی . و جورەکی دی ، خۆدیکەکا چەمیای وچاڵ وهاوێنێن بچویك بکاردئێنیت بۆ پێکئینانا وێنەی ، ودبێژنێ (تەلسکۆپا ڤەدانێ).



شێوی 18-5
خۆدیکا بڕگەهاوتا یا تشتینە تیشکا کۆمدکەت لجهێ ڤەدانکەرێ گاسیگرین.

تەلیسکۆپێن ڤەدانا ڕووناهیێ خۆدیکەکا بڕگە هاوتا بکاردێینن(دبێژنێ خۆدیکا تشتینە)، بۆ کۆمکرنا ڕووناهیێ . ئێك ژ جۆرێن تلسکۆپا ڤەدانێ کۆدبێژنێ ڤەدانکەرێ گاسیگرین، وەك دشێوێ **18-5**دا دیار، تیشکێن تەریب دچنە دناڤ لوولەکا تلسکۆپێدا ، ودهێنە ڤەدان ب هاریکاریا خۆدیکا بڕگە هاوتا یا تشتینە، ل بنکێ تەلسکۆپێ ، بەرەف تیشکۆیا خۆدیکا تشتینە F ، کۆ لبەرە وێنەکێ ڕاستەقینە ل وێرێ پەیدابیت . لێ خۆدیکەکا چاڵ یا بچوویك درێکا تیشکێدایە ودووبارە ڤەدەتەڤە ب ئاراستێ چەقێ خۆدیکا بڕگە هاوتا . ڕووناهیی دەرباز دبیت دکونەکا بچووك ڕا کۆ یا ل چەقێ خۆدیکا بڕگە هاوتا، ودێ کۆمبیت دخالا A دا هاوێنەکا چاڤینە ئەوا نێزیکی خالا A دێ وێنەی مەزنکەت.

دبیت پرسیار بکەین دێ چاوا کۆنەکێ دخۆدیکا بڕگە هاوتا کەین بێ کۆ کار بکەتە سەر وێنەیێ دوماهیێ ئەوێ تەلسکۆپ دەت. هەر بەشەك ژ بەشێن خۆدیکێ وێ ڕووناهیێ ڤەدەن ئەوا ژ تەنێن دویر دهێت . ژبەر هندێ هەمی گاڤا دێ شێت وێنەیێ تمام پەیدا کەت . ل ڤێرە ژی ئەو کونا بچویك کار ناکەت سەر برێ ڤەدانا ڕووناهیێ، چونکە شیانا کومکرن ڕووناهیێ یا خۆدیکا بڕگە هاوتا یا تشتینە بەندنینە لسەر ڕووبەرێ خۆدیکێ . چنکی کونەك تیرێ وێ 1 m بێت خۆدیکەکێدا تیرێ وێ 4 m بێت ڕووبەرێ ڤەدانێ دێ کیمکەت ب ڕێژا $\frac{1}{16}$، ژ ڕووبەرێ بنەرەتی ، یان % 6.23 .

پێداچوونا پشکا 3-5

1. گۆیەکا پیلای نیڤ تیرێ وێ 1.5 cm وێنەکی چێدکەت بۆ تەنەکێ دانای ل دووراتیا 1.1 cm ژ ڕوییێ خۆدیکێ ، جهێ وێنەی دێ ل کودەرێ بیت ومەزنکرنا وێنەی چەندە. ئەرێ وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشوپیە؟ یێ وەرگەریایە یان نە؟ هێلکاریێ تیشکا بکێشە بۆ پشت ڕاستبوون ژ ئەنجامێن خۆە.

2. خۆدیکەکا گۆیی دهێتە بکارئینان دئامیرێ پێشچافکرنا سینەماییێدا بۆ پێکئینانا وێنەکێ وەرگەریای درێژیا وی 95 جارا هندی وێنێ فلمێ بنەرەتیە، وێنە لسەر شاشەکی دیار دبیت کۆ 13 m ژخۆدیکێ دویرە. جۆرێ خۆدیکێ چییە ئەوا هاتیە بکارئینان ؟ ودویراتی چەندە دناڤبەرا وێ وفلمێ بنەرەتی؟

3. کیش ژڤان وێنا ڕاستەقینەیە ؟ وکیش ئاشوپیە؟

أ . وێنەیێ ئاڤاهیەکی دویر و ڕووناهیکرێ یێ هاتیە کۆمکرن لسەر کارتونەکا سپی، ب هاریکاریا تلسکوپا ڤەدانێ؟

ب . وێنەیێ ترومبێلەکێ د خۆدیکا رووتەختدا ئەوا دهێتە بکارئینان بۆ دیتنا پشت ترومبێلێ.

ج . وێنەیێ گۆلانکەکا فرۆشگەهەکێ دخۆدیکا قوفدا کۆ دهێتە بکارئینان بو زێرڤانی کرنێ.

پوختێ بەندێ 5

زاراڤێن بنەمایی

پێلا کارۆموگناتیسی
(114 لا) Electromagnetic wave

ڤەدان (118 لا) Reflection

گۆشەیا لێدانێ
(119 لا) Angle of incidence

گۆشەیا ڤەدانێ
(119 لا) Angle of reflection

وێنەیێ ئاشوپی
(120 لا) Virtual image

خۆدیکا گۆیی یا رووچال
(124 لا) Concave spherical mirror

وێنەیێ راستەقینە
(125 لا) Real image

خۆدیکا گۆیی یا قوڤ
(132 لا) Convex spehrical mirror

بیروکێن بنەمایی

پشکا 5-1 تایبەتمەندیێن رووناهیێ

- رووناهی تیشکێن کارۆموگناتیسی نە پێکهاتینە ژ دوو بیاڤێن کارەبایی و مۆگناتیسی یێن لەرزی ب درێژیا پێلا یێن جودا .
- بەرئەنجامی لێکدانا لەرلەریا تیشکا کارۆموگناتیسی و درێژیا پێلا وێ یەکسانە ب لەزاتیا ڤەگۆهاستنا رووناهیێ. $c = f\lambda$
- توندیا رووناهیێ پێچەوانە دهێتە گوهۆرین دگەل دوو جایا دووراتیێ ژ ژێدەرێ رووناهیێ.

پشکا 5-2 خۆدیکێن رووتەخت

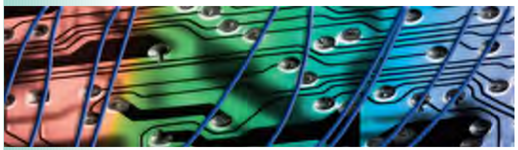
- رووناهی دکەڤیتە بەر یاسا ڤەدانی کۆ دەقێ وێ ئەڤەیە: گۆشەیا لێدانێ یەکسانە ب گۆشەیا ڤەدانێ .
- خۆدیکێن رووتەخت وێنەیەکێ ئاشوپی دەنە تەنا کۆ دووراتیا وێنەی ژ خۆدیکێ هندی دووراتیا تەنی یە ژ خۆدیکێ .
- ژمارا وان وێنەیا ئەوێن دوو خۆدیکێن گۆشە دناڤبەرا واندا دروست دکەن دهێتە گهورین ب گۆهرینا گوشێ دناڤبەرا واندا.
- دەمێ زێرەڤانەك دوور بکەڤیت یان نێزیك ببیت ژ خۆدیکا رووتەخت وێنەیێ ویژی دێ نێزیك بیت یان دوور کەڤیت ب هەمان دووراتیێ لپشت خۆدیکێ.

پشکا 5-3 خۆدیکێن گۆیی

- هاوکێشا خۆدیکێ دووراتیا تەنی ژ خۆدیکێ و دووراتیا وێنەی ژ خۆدیکێ پێکڤەگرێدەت دگەل دوورە تیشکۆیێ خۆدیکێ.
- هاوکێشا مەزنکرنێ درێژیا وێنەی گرێدەت دگەل درێژیا تەنی ، یان دووراتیا وێنەی ژ خۆدیکێ گرێدەت دگەل دووراتیا تەنی ژ خۆدیکێ .

هێمایێن گۆراوا

بڕ	هێمایێ بڕێ	یەکە	هێمایێ یەکێ
دوراتیا تەنی ژ خۆدیکێ	p	مەتر	m
دوراتیا وێنەی ژ خۆدیکێ	q	مەتر	m
نیڤ تیرەیێ گرۆڤریێ	R	مەتر	m
دوورە تیشکۆ	f	مەتر	m
مەزنکرن	M	بێ یەکەیە	



پێداچوونا بەندێ 5

پێداهەڕە و هەڵسەنگینە

تایبەتمەندییێن ڕووناهیێ

پرسیارێن پێداچوونێ

1. کیش ژ ناوچا شەقەنگا کارۆموگناتیسی.

أ. کێمترین لەرەلەر هەیە؟

ب. کورترین درێژیا پێلا هەیە؟

2. کیش ژڤان پێلێن کارۆموگناتیسیانەی بلندترین لەرەلەر هەیە؟

أ. پێلێن ڕادیۆیێ بێ تێل.

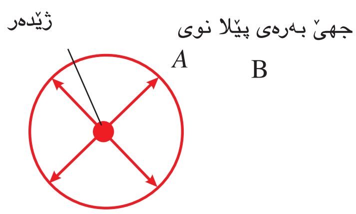
ب. تیشکێن سەرو بنەفشی.

ج. ڕووناهی شین.

د. تیشکێن ژێر سوور.

3. بۆچی زۆریا جارا دبیت ڕووناهیێ بکاربهێت بۆ هژمارکرنا دووراتیا ب هویری؟

4. دڤێ شێوێ ل خارێدا دەستورێ هایکنز بکار بینە بۆ هندێ دا ڕوون بکەت کۆ بەرەی پێل خالا A دا هەمان شێوە یێ هەی وەکی دخالا B دا. چاوا دێ وی بەرەی پێلێ نوێنی لدیڤ هێلکاریا تیشکا؟



5. پەیوەندی چییە دناڤبەرا توندیا ڕووناهیێ یاراستەقینەیا ژێدەرەکێ ڕووناهیێ وتوندیا ڕووناهیا ژێدەری ، کۆ تودبینی ل جهەکێ دیارکری؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

6. وەسا دانە کۆ کۆمەڵگەهەکێ زیرەك (هۆشمەند) یێ هەی ودشێن پێلێن ڕادیویی فر ێکەن و وەربگرن ، و یێ لسەر هەسارەکی دژین کۆ یێ لدور ستێرا بروکیون دزڤریت ئەوا 95 ساڵێن ڕووناهیێ یا دوور ژ ئەردی ئەگەر تە ساڵا 1999 نیشانەك ڤرێکر ب ئارستی بروکیون، بکێماسی لکیش ساڵێ توپێشبینی دکەی نیشانا بەرسڤێ بگەهیتە ئەردی؟ (تێبینی ساڵا ڕووناهیێ ئەو دووراتیە کۆ ڕووناهیێ دبریت دماوێ ئێك ساڵدا)

7. لەزاتیا ڤەگوهاستنا تیشکا x چەندە دڤالاهیێدا ؟

8. بۆچی گەشتیڤانێن ئەسمانی ل دەمێ زێرەڤانیکرنا گالاکسیێن دویر بەحسێ دەمێ بوری دکەن؟

9. ئەرێ مەرجە ڕوهنترین ستێر دشەڤێدا ڕووناهیێ پتری ژ وان ستێرا دەن ئەوێن دبینین کێمتر دروهنن؟ بەرسڤا خۆە ڕوون بکە؟

ڕاهێنانێن بجهئینانێ

بۆ شروڤەکرنا ڕاهێنانێن 10-13 ، بەرەخوە بدە نموونا 5 (أ) ل 116

10. چاڤێن مێشا هەنگڤینێ وهندەك مێروویێن دی زور هەستیارن بۆ تیشکا سەروبنەفشی د شەڤەنگێدا ، ب تایبەتی ئەو ڕووناهیا لەرەلەرا وێ دکەڤیتە دناڤبەرا 7.5×10^{14} Hz و 1.0×10^{15} Hz . ئەرێ درێژیا پێلێ بۆ هەر ئێك ژ ڤان دوو لەرەلەرا چەندە؟

11. لەرەلەرا توندترین ڕووناهیێ کۆ ژستێرەکێ دهێت 3×10^{14} Hz . ئەرێ درێژیا پێلا وێ ڕووناهیێ چەندە؟

12. درێژی پێلێ یا پێلەکا ڕادیۆیێ یا FM چەندە ئەگەر نیشاندەرێ دەزگەهێ ڕادیۆیێ ل سەر لەرەلەرا 99.5 MHz بێت؟

13. درێژیا پێلا نیشانەکا ڕادارێ چەندە ئەگەر لەرەلەرا وێ 33 GHz بێت ؟

خۆدیکێن ڕووتەخت

پرسیارێن پێداچوونێ

14. بۆ هەر ئێك ژڤان تەنێن ل خارێ دیاربکە کا ڤەدانا ڕووناهیێ یا ڕێکە یان نەرێکە ؟

أ. گەراجا ترومبێلا کۆ یا ب چیمەنتوی دروست کری.

ب. برکەکا ئاڤ پەنگاندی.

ج. سینیەکا ڕووکەش کری ب زیڤی .

د. پەرەکێ کاغەزێ.

هـ. ستوینا جیوەی دگەرمی پیڤێدا.

15. ئەگەر تو بێ رێ مای ل گزیرتەکا دویر ، دێ چەوا خۆدکەکێ بکارئینی بۆ ئارستەکرنا ڕووناهیا ڕۆژێ بەرەف فروکەکا لدیف گەریانێ؟

16. تایبەتمەندیێن وی وێنەی چنە ئەوێ خۆدیکەکا ڕووتەخت دروست دکەت بۆ شەمالکەکێ کو لپێش خۆدیکێ یا دانای؟

17. ئەرێ ڤەدانا ڕووناهیێ ڕویدەت دخۆدیکا ڕووتەختدا ژئەنجامێ ڤەگوهاستنا ڕووناهیێ ژناوەندەکی بۆ ناوەندەکێ دی؟ ڕوون بکە.

18. ئەرێ گۆهورینا گۆشێ دناڤبەرا دوو خۆدیکێن ڕووتەختدا دێ بیتە ئەگەرێ گۆهورینا ژمارا وان وێنەیا ئەوێن ژ ژێدەرەکێ ڕووناهیێ پەیدابووین دناڤبەرا هەردوو خۆدیکا دا؟ ڕوون بکە.

19. ئەگەر تویێ ڕاوەستایی ل دویراتیا 2 m ژ خۆدیکا ڕووتەخت ، ئەرێ وێنەیێ تە دێ ل کۆدەرا پشت ل خۆدیکێ بیت ؟ ومەزنکرنا وێنەی چەندە ؟

20. شێوێ گورزا ڕووناهیا ڤەدای ژ خۆدیکا ڕووتەخت دێ چەوا بیت ئەگەر ئەو گورزا ڕووناهیێ ئەوا دکەفیتە سەر :

أ. تەریب بێت؟ هەرئێك ژتەنی و وێنەی دێ کەڤنە کودەرێ؟

ب. بژاڵە گورزە بیت ؟ جورێ هەر ئێك ژ تەنی و وێنەی چییە؟ (ڕاستەقینە یە یان ئاشوپیە) دڤی باریدا؟

ج. کۆگورزە بیت؟ جۆرێ هەرئێك ژتەنی و وێنەی چییە؟ (ڕاستەقینەیە یان ئاشوپیە) دڤی باریدا؟

21. ئەگەر تۆ یێ ڕاوەستایبی ل دیراتیەکا دیارکری ژ خۆدیکا ڕووتەخت کۆ شێوێ وێ گروڤربیت وتیرێ وێ یێ دیارکری بیت،ب ڕێکا هێلکاریا تیشکا ئاوچێ دەورووبەرێن خۆ ئەوێ تۆ وێنەیێ وان دبینی دخۆدکێدا دیاربکە. ئەرێ دێ بیت تۆ وێنێ دەوروبەرێن خۆ ببینی وتۆ وێنەیێ خۆ نەبینی د خۆدیکێدا ؟ کەنگی ئەڤە دێ چێبیت؟

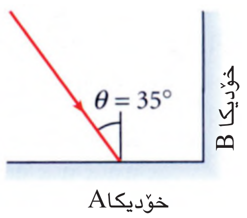
پرسیار لدۆر تێگەهان

22. دەمێ لایێتەکا کارەبێ یا بەریکێ تۆ هەلدکەی د ژورەکێدا . دێ پنیەکا ڕووناهیێ لسەر دیواری بینی. بۆ چی تۆ ڕووناهیێ نابینی د ناڤ هەوایدا ؟

23. چاوا دێ گۆنجیت کۆ تەنەك هندەك پێلێن کارۆموگناتیس ب ڕێکێ ڤەدەت وهندەکێن دی ب نەرێکی ؟

24. خۆدیکەك درێژیا وێ 0.85 m یا ب دیوارەکی ڤەهەلاویستی ب شێوەکی لایێ سەری 1.7 m یا ژ ڕوییێ ئەردی بلندە. یاسایا ڤەدانا ڕووناهیێ و هێلکاریێ تیشکا بکاربینە بۆ زانینا هندێ ئەرێ کەسەك کۆ درێژیا وی 1.7 m دێ شێت وێنەیێ خۆ بتمامەتی دخۆدیکێدا ببینیت؟

25. ئەم ێنە دوو خۆدیکێن ڕووتەخت نیشامەدەت ، وگۆشە دناڤبەرا واندا 90° . تیشکەك دکەڤیتە سەر خۆدیکا A وگۆشەکێ دروست دکەت دناڤبەرا خۆ وستونیدا 35° یاسا ڤەدانا ڕووناهیێ بکاربینە بۆ هژمارکرنا گوشا ڤەدانێ دخۆدیکا B دا . ئەو تشتێ نەسروشتی چیە. دهەر دوو تیشکێن لێدانی و ڤەدانێ دا یێ ڤی بارێ هەردوو خۆدیکا .



26. ئەگەر تۆ ب لەزاتیا 1.2 m/s ب ئاراستێ خۆدیکا ڕووتەخت چوویی، ئەرێ لەزاتیا وێنەیێ تە چەندە بەرف خۆدیکێ . لدیف تە لڤینا وێنەیێ تە بو کیش ئاراستێ دیار دبیت؟

27. بۆچی ئەو وێنەیێ ژ دووخۆدیکێن ڕووتەخت و بەرامبەر ئێکدوو پەیدا دبیت بچووك وبچووکتر دیار دبیت؟

28. بچویکەك ب لەزاتیا 1.0 m/s نێزیکی خۆدیکەکا ڕووتەخت دبیت .

أ. ب چ لەزاتی وێنێ وی دێ نێزیکی خۆدیکێ بیت؟

ب. لەزاتیا وێنەی چەندە لچاڤ بچیکی ؟

ج. ئەگەر بچویك ڕاوەستیا وخۆدیك لڤاند بو ئاراستێ بچوکی ب لەزاتیا 1.0 m/s ، ب چ لەزاتی وێنەیێ بچویکێ دێ لڤیت لچاڤ خۆدیکێ ؟

خۆدیکێن گۆیی

پرسیارێن پێداچوونێ

29. کیش جۆرێ خۆدیکایە دهێتە بکارئینان بۆ ئێخستنا وێنێن سینمایی ل سەر شاشەکا مەزن؟

30. ئەگەر تەنەك دانا پشت دووره تیشکۆیا خۆدیکا رووچاڵ، جۆرێ وێنێ چێبوی چییە ؟ ئەرێ ئەو وێنە دێ دیار بیت ل پێش خۆدیکێ یان ل پشت خۆدیکێ؟

31. ئەرێ دێ شێین خۆدیکا قۆف بکارئینیت بۆ کونکرنا کاغەزەکێ ، ب رێکا سووتنا وێ ب کومکرنا تیشکا رۆژێ ل تیشکۆیا وێدا؟

32. خۆدیکا قۆف وێنەکێ دەت بۆ تەنێ راستەقینە ئەرێ چێدبیت ئەو وێنە مەزنتربیت ژ تەنی؟

33. بۆچی باشترە خۆدیکێن شێوە برگە هاوتا ب کاربینن دتلسکوبێن ڤەدانێدا ل شینا خۆدیکێن گۆیی؟

پرسیار ل دۆر تێگەهان

34. ئەو تیشکا تەریب دگەل تەوەرێ بنچینەیی دکەڤیتە سەر رویێ خۆدیکا رووچاڵ دێ چەوا ڤەدەت ؟

35. ئەو وێنەیێ راستەقینە ئەوێ خۆدیکا رووچاڵ دروست دکەت بۆتەنەکێ، دێ چ لێهێت ئەگەر تەنی ڤەگوهێزینە جهێ وێنەی؟

36. وەسا دانە خۆدیکەکا گۆیی یا رووچاڵ ووتەنەکێ راستەقینە هەنە . ئەرێ وێنە هەمی گاڤا یێ وەرگەریایە؟ ئەرێ هەردەم راستەقینە یە؟ مەرجێن بەرسڤا خۆ دیاربکە.

37. بۆچی توندیا رووناهیێ یا وێنەیێن مەزنکری کێمترە ژ توندیا رووناهیێ یاتەنێن بنەرەتی؟

38. ئەو چ تاقیکرنە دێ شێی ئەنجامدەی دا بسەلمینی کا وێنە راستەقینە یە یان ئاشوپیە؟

39. خۆدیکەکا رووچاڵ یا دایەتە چێدبیت شێوە برگە هاوتا بیت وچێدبیت نە. ئەو چ تاقیکرنە دێ شێی ئەنجامدەی دا ژ هندێ پشت راست بی؟

راهێنانێن بجهئینانێ

بۆ شرۆڤەکرنا راهێنانێن 40، 41 ،بنێرە نموونا 5 (ب) (ل 130) .

40. خۆدیکەکا سەرتراشینێ یا چاڵ نیف تیرێ وێ یێ کرۆڤریێ 25.0 cm . مەزنکرنێ بینەدەر بۆ ڤان بارێن خارێ ، ودیاربکەکا وێنە راستەقینەیە یان ئاشوپیە، وەرگەریایە یان راستە؟

أ. قەڵەمەکێ ل دووراتیا 45.0 cm ژ خۆدیکی ڤەنای.
ب. قەڵەمەکێ ل دووراتیا 25.0 cm ژ خۆدیکی ڤەنای.
ج. قەڵەمەکێ ل دووراتیا 5.0 cm ژ خۆدیکی ڤەنای.

41. خۆدیکەکا گۆیی یا رووچاڵ هاتە بکارئینان بۆ ئێخستنا وێنەکێ مەزنکری و راستەقینە یێ تەنەکێ راستەقینە لسەر لاپەرێ کاغەزەکێ . ئەگەر دووره تیشکۆیێ خۆدیکێ 8.5 cm بێت، ئەرێ دڤێت کاغەز ل کودەرێ بهێتە دانان، هەتا وێنەك دەست مە بگەڤیت کو دووراتیا وی ژ خۆدیکێ دوو جارا هندی دووراتیا تەنی بیت ژ خۆدیکێ ؟ ئەرێ وێنەی وەرگەریایە یان نە؟ راستەقینەیە یان ئاشوپیە؟ ومەزنکرنا وێنەی چەندە؟

بۆ شرۆڤەکرنا راهێنانا 42 بنێرە نموونا 5 (ج) ل 134.

42. خۆدیکەکا قوف نیڤ تیرێ وێ یێ کورێ 45.0 cm وێنەك دروست کر دریژیا وی 1.70 cm بۆ قەلەمەکێ ، ل دووراتیا 15.8 cm ل پشت خۆدیکێ . دوراتیا قەلەمی ژ خۆدیکێ ودرێژیا وی هەژمێرە. ئەرێ وێنە راستەقینەیە یان ئاشوپیە؟ مەزنکرن چەندە؟ وەرگەریا یە یان نە؟

پرسیارێن پێداچوونێ

43. مەزنکرنا وێنەیێ دارەکێ ب خۆدیکا بەراهیێ یا تلسکوبێ 0.085 - ئەگەر جهێ وی وێنەی ل دوراتیا 35 cm ل پێش خۆدیکێ بیت، ئەرێ دووراتی چەندە دناڤبەرا دارێ وخۆدیکێ؟ ودووره تیشکۆیێ خۆریکێ چەندە؟ ونیف تیرێ کۆری یێ خۆدیکێ چەندە؟ ئەرێ وێنە راستەقینەیە یان ئاشوپیە؟ ویێ وەرگەریایە یان یێ راستە؟

44. ژێدەرەکێ ڕووناهیێ دکەڤیتە سەر تەوەرێ خۆدیکەکا ڕووتەخت کۆ شێوە چوار گوشەیە درێژیا لایەکێ وێ 80 cm بوو. ئەگەر دووراتی دناڤبەرا ژێدەری و خۆدیکێ 30 cm بیت، ئەرێ شێوە ودویراتیێن ناوچا ڕووهن ب هاریکاریا تیشکێن ڤەدانی دێ چەوا بن، لسەر دیوارەکێ تەریب دگەل خۆدیکێ ، ود دوراتیا 40 cm بیت ل پشت ژێدەرێ ڕووناهیێ.

45. زێرەڤانەك درێژیا وی 180 cm بەرە خۆەدەتە وێنەیێ خۆە دخودیکەکا ڕووتەختدا کۆ دووراتی دناڤبەرا چاڤێ وی وئەردی 170 cm دڤێت کێمترین بلنداهیی بۆ خۆدیکێ ودوورترین دووراتی ژ ڕەخێ خارێ یا خۆدیکێ وئەردی چەند بیت، هەتا زێرەڤان وێنێ خۆ بتمامەتی دخۆدیکێدا ببینیت؟

46. شەمالکا S هاتە دانان ب دوراتیەکا یەکسان دناڤبەرا دوو خۆدیکێن ڕووتەخت OM ، و OM کۆ گۆشە داناڤبەرا واندا °240 یە.

أ. ب نیگارێ وێنەیێ شەمالکا S ب دەست خۆڤە بینە دناڤبەرا هەردوو وێنا هژماربکە ئەگەر دووراتی دناڤبەرا شەمالکێ S وخالا یەکتر بڕینا هەردوو خۆدیکا O ، 50 cm بێت.

ب. دڤێت جهێ شەمالکێ S لکیش ناوچێ بیت هەتا هەردەم گورزەکا ڕووناهی ڤەدانێ ژ هەردوو خۆدیکا دەست مەبکەڤین؟ دێ چ چێبیت ئەگەر شەمالکا S ژدەرڤەی وێ ناوچێ بیت؟

47. هەلگرێ شەمالکێ ڕویەکێ ڤەدانێ یێ چاڵ هەیە دکەڤیتە پشت شەمالکێ ، وەك دوێنەیدا دیارە. ئەو ڕویێ شەمالکێ مەزن دکەت ب 0.75 - جارا، و وێنەکی دەتێ ل دووراتیا 4.6 cm لپێش ڕویێ ڤەدانێ .ئەرێ وێنەیێ وەرگەریایە یان یێ ڕاستە؟ ودویراتیا شەمالکێ ژ ڕویێ ڤەدانی چەندە؟ دوورە تیشکۆیێ ڕویێ ڤەدانێ چەندە؟ ئەرێ وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشوپیە؟



48. بچویکەکی پارچەکا نەستەلێ دانا پێش خۆدیکا قوفا دیتنا پشتێ یا ترومبێلێ ل دویریا 15.5 cm . درێژیا وێنەی نیڤا درێژیا نەستەلێیە . ئەرێ نیف تیری کوری یێ خۆدیکێ چەندە؟

49. گلۆپەکا هەڵ دانا دویراتیا 15 cm لپێش خۆدیکەکا چاڵ ، وێنەیەکێ ڕاستەقینە بۆ پێکهات ل دووریا 8.5 cm ژ خودیکێ ، ئەگەر گلۆپ بێتە ڤەگوهاستن بو دویراتیا 25 cm ژ خۆدیکێ ، دێ جهێ وێنەیێ وی ل کۆرێ بیت؟ ئەرێ وێنێ دوماهیێ ڕاستەقینەیە یان ئاشۆپیە؟ مەزنکرنا هەردوو وێنا چەندە؟ ئەرێ ئەو هەردوو وێنە وەرگەریاینە یان دراستن؟

50. خۆدیکەکا قۆف یا ببانیڤە جهگیر کری ل هنداف دوریا دوو گولانکا . ئەگەر کەسەك ل بن خۆدیکێ ڕاوەستا، کو دووراتیا پێلاڤێن وی ژ خۆدیکێ 195 cm بیت، وێنەیێ پێلاڤا دیار بیت ژ دووراتیا 12.8 cm ل پشت خۆدیکێ . ئەرێ دوورە تیشکۆی خۆدیکێ چەندە؟و مەزنکرنا وێنەی چەندە؟ ئەرێ وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشوپیە؟وێنەیێ وەرگەریایە یان نە؟

51. نیف تیرێ گرۆڤریێ یێ خۆدیکا ڕەخێ ترومبێلێ 11.3 cm . ئەڤ خۆدیکە وێنەکێ ئاشوپی ددەت درێژیا وی سێ ئێکا درێژیا تەنییە، دووراتیا تەنی ژ خۆدیکێ چەندە؟

52. تەنەك ل دووراتیا 10.0 cm ژ خۆدیکێ هاتەدانان . ئەرێ جۆرێ ڤێ خۆدیکێ چیە کو وێنەکی بۆ تەنی دروست بکەت لسەر دیوارەکی و 2.00 m دوور بیت ژ خۆدیکێ ومەزنکرنا وێنەی چەندە؟ ئەرێ وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشوپیە؟ یێ وەرگەریایە یان نە؟

53. بسەلمینە دەمی نیڤ تیرێ کوری یێ خۆدیکا ڕووتەخت بێ دوماهی بیت . هاوکێشا خۆدیکێ دێ بیتە: $q = -p$.

54. تەنەكێ ڕاستەقینە هاتە دانان لسەر هێمایا 0 لسەر ڕاستەكێ مەتری. خۆدیكەكا ڕووچاڵ یا مەزن یادانای لسەر هێمایێ 100.0cm یاراستەی، وێنەكێ تەنی ددەت لسەر هێمایێ 70.0cm لێ خۆدیكەكا قۆف یا بچووك ودانای لسەر هێمایێ 20.0cm وێنەیێ دوماهیكێ ددەتە تەنی لسەر هێمایێ 10.0cm . ئەرێ نیف تیرێ گرۆڤریێ بۆ خۆدیكا قۆف چەندە؟(تێبینی : وێنەیێ ئێكێ ئەوێ ژئەنجامێ خۆدیكا ڕووچاڵ پەیدا بووی دێ بیتە تەن بۆ خۆدیكا قوف).

55. ئێك ژ حەزژێكەرێن بەریكانا ترومبێلا كو كۆلاڤێ وی نیڤ گۆیی یە ژ دەرڤە و ژناڤدا بویاغ كر دەمێ بەرەخۆدەتە ناڤ كولاڤێ خوە، وێنەیێ خوە ل دووراتیا 30.0 cm ل پشت كولاڤێ خوە دبینیت. وئەگەر بەرخۆ بدەت ژ دەرڤەی كۆلاڤی دێ وێنەیێ خۆ بینیت ل دووراتیا 10.0cmل پشت كۆلاڤی بینیت؟

أ. دووریا ڕوییێ وی چەندە ژ كۆلاڤی؟

ب. نیف تیرێ كۆرێ یێ كولاڤی چەندە؟

ج. مەزنكرنا وێنەی چەندە؟

د. ئەرێ هەردوو وێنە ڕاستەقینەنە یان ئاشۆپیە؟

هـ. ئەرێ هەردوو وێنە وەرگریاینە یان نە؟

56. تەنەك درێژیا وی 2.70 cm ل دووراتیا 12.0 cm یێ ڕاوەستای ل پێش خۆدیكەكێ جۆرێ خۆدیكێ چییە؟ونیف تێرێ كورێ چەندە؟ كۆ وێنەكێ ڕاست بدەت درێژیا وی 5.40 cm ؟ ومەزنكرنا وێنەی چەندە؟ ئەرێ وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشۆپیە؟

پرۆژە و ڕاپۆرت

1. كاربكە دگەل گروپەكێ هاریكار ، بو ڤەدیتنا بكارئێنانا خۆدیكێن كوژیاوقولاچا وبانا وەك هۆكارێن زێرڤانیێ ب تەكنیكێن سادە. نەخشەكی دانە بۆ ئەردێ سوپەرماركێتەكێ ئەوان جها دەست نیشان بكە كۆ دێ زێرڤانی لێ هێتە كرن ژلایێ فەرمانبەر ڤە پاش دانانا خۆدیكێن ڕووتەخت ل قولاچا و گوژیا . ئەگەر خۆدیكێن گۆیی هەبن ، دێ كیش جۆری بكارئینی چاڵ یان قوف ؟ ودێ دانیە كودەرێ ؟ وان جها دەست نیشان بكە ئەوێن دشیاندایە زێرەڤانی لێ بهێتە كرن پشتی دانانا خۆدیكێن گۆیی ل جهێن وان. ئەونەرێنیێن دبیت ڕویەدن ژ هەلبژادنا تە بو خۆدیكا بنقیسە.

2. ڤەكۆڵینەكێ بكە دەربارێ تایبەتمەندیێن ناوچەكا دیاركری ژ شەڤەنگا كارۆموگناتیسی. ودەربارێ كاریگەریا وێ ناوچێ وبەكارهێنانێن وێ، پێزانینا دەست خۆڤە بینە لسەر مەودایێ درێژیا پێلا ولەرەلەرێن دەستكردیێن وان پێلا، ورێكێن پشكنینا وان . خویندنەكێ ل وان مەترسیا بكە ئەوێن ژوان پێلا پەیدابن و ب كارئینانا وان دتەكنۆلوجیادا . هاریكاریێ بكە دگەل گرۆپێن دی كو ناوچێن دی یێن شەڤەنگی دخوینن، بو پێشكێش كرنا كارەكێ ب كۆمەڵ ، یان ئامادەكرنا بەلاڤوكەكا ئاگەهداریێ یان سایتەكێ لسەر تورا ئەنترنێتێ كۆ هەمی شەڤەنگا كارۆموگناتیسی ڤەگریت.

3. زانایێ فەلەكێ یێ چینی تشانگ هینگ توێژاندنكر كۆ ڕووناهیا هەیڤێ ڤەدانا ڕووناهیا ڕوژێیە وبیردوزێ خۆجێبە جێكر بۆ ڕاڤەكرنا دیاردا هەیف . چەند هێلكاریا نیگار بكە كو دیاربكەن ئەو دبیت هینگ پێ ڕابوی بۆ نواندنا ڕووناهیا هەیڤێ ، ورێرە وێ ڕووناهییێ دەمێ ئەرد وهەیف ورووژ جهێن جودا دگرن دشەڤێن ئاسایدا ، ودوان شەڤادا كۆ هەیف غەیرین چێدبیت. بگەریێ ل كارێن دی یێن زانستی یێن هێنگ وئەوا دبینی د ڕاپورتەكێدا پێشكێشی پۆلا خۆ بكە.

4. ڤەدیتنا وان وێنەیا بكە ئەوێن دەست تە دكەڤن دەمێ ڕادوەستی دناڤبەرا دوو خۆدیكێن ڕووتەخت كو ڕیێن ،ان یێن ڤەدانا ڕووناهیێ بەرامبەر ئێكۆ دووبن . كاجهێن وێنەیا ؟ ئەرێ دڤەبارەیدا وەك ئێكن؟ بەرسڤا وان پرسیارا بدە بكارئێنانا هێلكاریا و هژمێركرنا . پشتی هینگێ نێرینا ئەنجامێن هەژمێركرنێن خۆ بكە دبارێن هەردوو خۆدیك تەریب بن، وستون بن لسەر ئێك، وگوشەیەكا دەست نیشانكری دناڤبەرا ڕوییێن واندا بیت. كیش گۆشەوێنەیەكی دەت، یان سێیا یان پێنجا ویان حەفتا ؟ ئەنجامێن خۆ كورت بكە لسەر تابلویەكی یان نیگارەكی یان بكارئینانا كۆمپیوتەرێ .

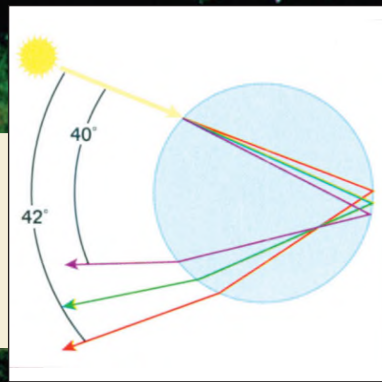


بەندێ 6

شکاندن

Refraction

مەهەمیا کێلەستێن یێ دیتی دەمێ تیشکین ڕۆژێ ب چپکێن ئاڤێ دکەڤن دناڤ هەوایدا . تیشکێن ڕۆژێ دێ لادەن ، یان دێ شکێن دەمێ دناڤ چپکا ئاڤێدا دچن. لادانا کێمتر دی بۆوان پێلێن ڕووناهیێ ئەوێن درێژیا پێلێن وان درێژتر بیت وەکی (ڕەنگێ سوور)، ولادانا پتر دی بۆ پێلێن درێژیا پێلا وان کورتر بن وەکی (ڕەنگێ بنەفشی).



یا دهێتە پێشبینکرن بجهبهێت

دڤێ بەندیدا دێ وان دیاردێن ڕووناهیێ خوینی ئەوێن گرێدایین ب شکاندنا ڕووناهیێ ڤە دەمێ دهێتە گوهاستن ژ ناوەندەکێ ڕووهن بۆ ناوەندەکێ دی.

دێ فێربی کا چەوا دێ ڕەفتارێ کەی دگەل هاوێن کۆ وهاوێن پەرتا ، ودێ تێگەهی ڕێکا کارکرنا دەزگاین بینایی ب شێوەکێ باشتر

ئەوا گرنگ

دەزگایێن بینایی، وەکی کامیرێ ومیکرۆسکوبێ وتلسکۆبێ ، کاردکەن لسەر دەسپێکێن ڤەدانێ وشکاندنا ڕووناهیێ بۆ بەرهەمهێنا وێنەکی کۆ دێ شێین بکاربینین دگەلەك جێبەجێکرنێن زانستی و هونەریدا . تێگەهشتنا ڕێکا کارکرنا هاوێنا گەلەك یا گرنگە بۆ پیڤانێن بینایی.

ناڤەروکا بەندێ 6

1 شکاندن

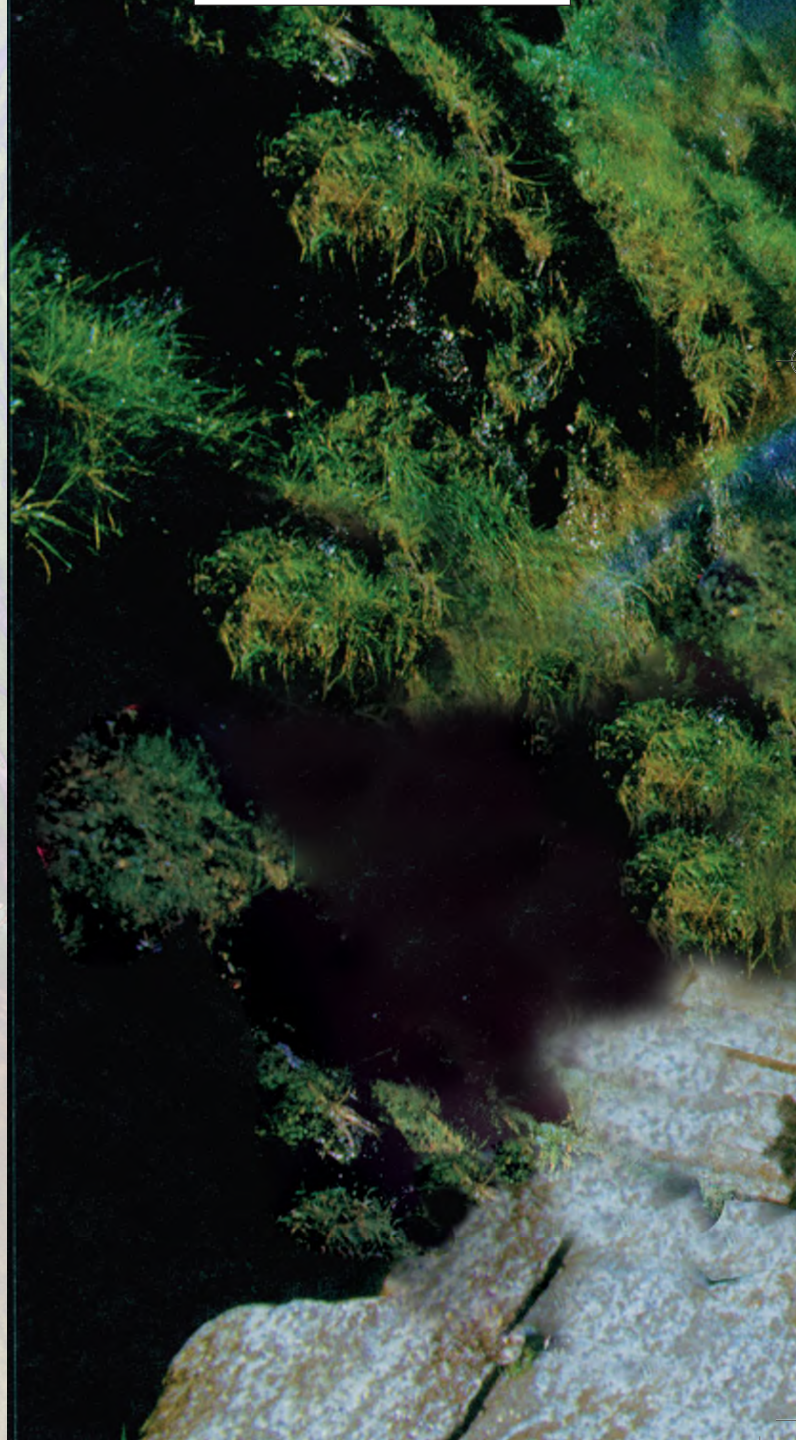
- شکاندنا ڕووناهیێ.
- هەردوو یاساییێن شکاندنێ.

2 هاوێنێن تەنك

- جۆرێن هاوێنا.
- تایبەتمەندییێن هاوێنا.
- هەردوو هاوکێشێن هاوێنێن تەنك ومەزنکرن.
- بەرچاڤك وهاوێنێن نویسەك.
- کۆمکرنا هاوێنێن تەنك.

3 دیاردێن ڕووناهیێ

- ڤەدانا تمام یا ژناڤدا
- شکاندن دبەرگێ هەوایدا
- بژالە بوون
- شێلیبوونا هاوێنا



پشکا 1-6

شکاندن
Refraction

1-6 نیشادەرێن پێرابوونێ

- وان بارا دیاردکەت ئەوێن شکاندن تێدا روویدەت.یم
- ئارستێ لادانا رووناهیێ دیار دکەت دەمێ ژ ناوندەکی دهێتە گوهاستن بۆ ناوەندەکێ دی.
- راهێنانا شروڤەدکەت بکارئێنانا یاسا سنیلێ.

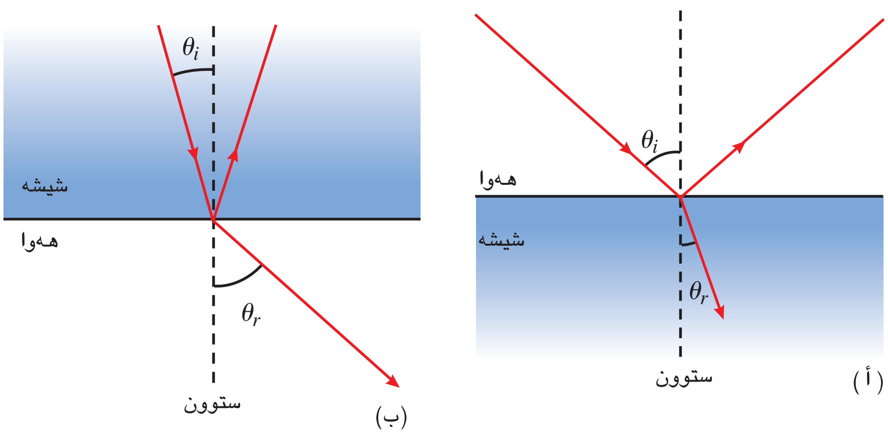
شکاندنا رووناهیێ

د شێوێ **1-6** دا بەرێ خۆبدە وێنەیێ بچویك یێ گولێ دناڤچپکا ئاڤێدا. وەسا یا دیارە کۆ وێنیێ گۆلێ یێ ل پشت چپکا ئاڤێ . بۆچی گوڵ وەك خونینە دەمێ د چپکا ئاڤێدا بەرێ خۆ بدە یێ؟ ئەڤ دیاردە روی ددەت چونکە رووناهی لاددەت ل روییێ جوداکرنا ئاڤێ و هەوایێ دەوروبەری وێ دبێژنە لادانا رووناهیێ ، دەمێ دهێتە گوهاستن ژ ناوەندەکی بۆ ناوندەکێ دی ، **شکاندن** refraction .

ئەگەر رووناهیێ هاتە گوهاستن ژ ناوەندەکێ رووهن بۆ ناوەندەکێ دی یێ رووهن ب گوشەکا نەستوون لسەر روییێ جوداکەر، ئاراستێ رووناهیێ دێ هێتە لادانێ لسەر روی، وەکی دبارێ ڤەدانێدا ، وەهەر وەسا دبارێ شکاندنێدا، گۆشا ڤەدانێ ویاشکاندنێ لدیف ستوونێ هاتیە کێشان لسەر روییێ جوداکەر دێ هێتە پیڤان ، د دەمێ خواندنا شکاندنێدا دێ ستوونی درێژ کەین بۆ ناوەندێ دووێ ، وەك د **شێوێ2-6** دا دیارە . ئەو گۆشا دناڤبەرا تیشکا شکاندنێ و ستوونی دا دبێژنێ گۆشا شکاندنێ θ_r ، وگشا دناڤبەرا تیشکا لێدانێ وستوویێدا دبێژنێ گۆشا لێدانێ θ_i.

شکاندن وگۆهورینا لەزاتیا رووناهیێ

شوشە و ئاڤ و هەوا و کوارتز نموونەنە لسەر ناوەندێن رووهن کۆ رووناهیێ دێ شێت دناڤرا چیت. لەزاتیا رووناهیێ ژناڤەندەکی بۆ ناڤەندەکی دی دهێتە گۆهورین. بۆ نموونە لەزاتیا رووناهیێ د ئاڤێدا کێمترە ژ لەزاتیا وێ د هەوایدا. و لەزاتیا رووناهیێ دشیشەیدا کێمترە ژێ د ئاڤێدا.



وێنەیێ 2-6

دەمێ رووناهیێ دهێتە ڤەگوهاستن ژ ناوڤەندەکی بۆ ناڤەندەکێ دی ب شێوەکێ خار لسەر رییێ، هندەك دێ هێتە ڤەدان ویا دی دێ هێتە شکاندن (أ) دەمێ رووناهی دهێتە ڤەگوهاستن ژ هەوای بۆ شیشەی و تیشکا شکاندنێ دێ هێتە لادان ودێ نزیکی ستوونی بیت. (ب) دەمێ رووناهی دهێتە ڤەگوهاستن ژ شیشەی بۆ هەوای، تیشکا شکاندنێ دێ لادەت ودێ دویر کەڤیت ژ ستوونی .

شکاندن Refraction

گوهورینا ئاراستێ بەرەیێ پێلێیە، دەمێ پێل دهێتە ڤەگۆهاستن ب شێوەیەکێ خار دناڤبەرا دووناوەنداندا کۆ لەزاتیا رووناهیێ دەهر دوو ناوەنداندا یا ژێك جدایە.



شێوێ 1-6

دەمێ دچپکا ئاڤێدا بەرێ خۆبدەیە گولێ دێ یا بچووکتر بیت ، ئەو رووناهیا ژ گولێ دهێت دێ لادەت ژبەر شێوێ چپکا ئاڤێ وژبەر گۆهورینا ناوندەی دەمێ رووناهیێ دناڤچپکێدا دچیت.

دەمێ ڕووناهی دهێتە ڤەگوهاستن ژ ناڤەندەکی بۆناڤەندەکێ دی کۆ لەزاتیا ڕووناهیێ تێدا کێمتر بیت ، وەکی گوهاستنا ڕووناهیێ ژ هەوای بۆ شیشەی ، تیشك دێ هێتە لادان نێزیکی ستوونی ، وەك د **شێوێ 6-2** (أ) دا . لێ ئەگەر ڕووناهی هاتە ڤەگوهاستن ژ ناڤەندەکی بۆ ناڤەندەکێ دی لەزاتیا ڕووناهیێ تێدا پتر بیت. وەکی د **شێوێ 6-2** (ب) دا، تیشك دێ هێتە لادان دوور ژ ستوونی، وئەگەر تیشکا لێدانێ تەریب بیت دگەل ستوونی، شکاندن ڕوی نادەت دەهردوو بارادا .

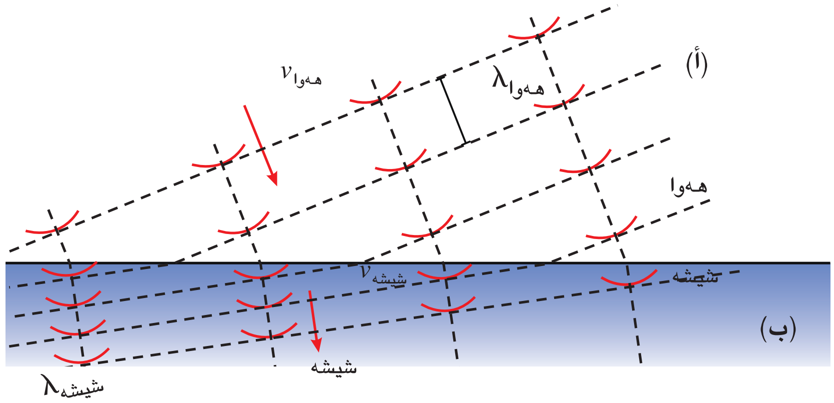
تێبینیا ڕێڕەوی ڕووناهیێ بکە دەمێ ڕوییێ جوداکەر دناڤبەرا هەردوو ناڤەندا د بڕیت . ئەگەر تیشك د **شێوێ 6-2** (أ) ژ شیشەی دەرکەڤیت، دێ هەمان ڕێڕەو وەرگریت . بەلێ تیشکا ڤەدانێ ڤێ جارێ دێ دناڤ شیشەیدا بیت.

ڕاڤەکرنا شکاندنا ڕووناهیێ لسەر بنەمایێ مۆدیلێ پێلی (پێلە بیردۆزە) یا ڕووناهیێ

دبەندێ بەرێدا (ڕووناهی وڤەدان) تۆ فێربووی کاچەوا بەرە پێل وتیشکێن ڕووناهیێ دێ بکارئینی وەك ژێدەر بۆ پێلێن ڕووناهیێ . دێ شێین ڤی باری بجهئینین دەمی ڕووناهی دهێتە گوهاستن ژناوەندەکی بۆ ناوەندەکێ دی. **شێوێ 6-3** دا ،بەرەی پێلێن گۆیی یێت هاتینە نیگارکرن ب ڕەنگێ سوور. پێشیا پێلا ئێککرتی (هێلێ پچپچی ئەوێ بەرەیێن پێلێن بەلاڤە دگەهێنیتە ئێك)، دبیتە لێکەوتەکێ هاوبەشە بۆ هەمی بەرەیێن پێلان، ئارستێ گوهاستنا پێلێ (ئەوێ کۆ ئەم دبێژینێ تیشکا ڕووناهیێ) دێ ستوون بیت لسەر لێکەوتی . وەسا دانە کو بەرەیێن پیلان ب پێلەکا ڕووتەخت دهێتە گوهاستن ب گۆشەکا دیارکری دگەل ڕوییێ پارچا شیشەی، وەك د **شێوێ 6-3** دا دیارە. دەمێ ڕووناهیی دچیتە دناڤ شیشەیدا ، بەرێێن پێلان دێ هێدیتربن. لێ ئەو بەرەیێن کەهێشتا نەگەهیشتە دناڤ شیشەدا دێ ب لەزاتیا ڕووناهیێ دهەوایدا بەردەوام دبن ، ودڤی ماوەیدا ، بەرەیێن پێلێن هێدیبوین دێ دووراتیەکا کێمتر برن ، بەراورد دگەل وان بەرەیێن پێلان ئەوێن هێشتا دناڤ هەوایدا. ژبەر هندێ پێلا ڕووتەخت دێ ئاراستێ ڕێرە وێ خۆ گۆهریت. بەرێ خوە بدە جیاوازێ د درێژیا پێلێدا (دوراتی دناڤبەرا بەرەیێن پێلاندا) دناڤبەرا پێلا ڕووتەخت ئەوا دهێتە گوهاستن دهەوایدا، وئەو پێلا چوویە دناڤ شیشەیدا ، ژبەر کۆ گوهاستنا بەرەیێن پێلان دناڤ شیشەیدا هێدیترە ، ڤێجا هەمان دەمدا دێ دووراتیەکا کێمتر بڕیت، بەراورد دگەل بەرێین پێلێن هێشتا دناڤ هەوایدا نە وژبەر هندێ ، درێژیا پێلێ شیشە $\lambda_{\text{شیشە}}$ یێ ڕووناهیێ دناڤ شیشەیدا کورترە ژ درێژیا پێلێ $\lambda_{\text{هەوا}}$ یێ تیشکا لێدانێ دناڤ هەوایدا. ولەرەلەرا ڕووناهیێ ناهێتە گۆهورین دەمێ دهێتە گوهاستن ژ ناڤەندەکی بۆ ناڤەندەکێ دی .

ئەرێ تۆ دزانی؟

لەزاتیا ڕووناهیێ c د بۆشایێدا ، نەگۆڕەکێ گرنگە دفیزیاییێدا . و پیڤانا ڤێ لەراتیێ نێزیکی 3.00×10^8 m/s لێ دناڤەندێن دیدا، وەکی هەوای وئاڤێ وشیشەی لەزاتیا ڕووناهیێ کێمترە ژ c .



شێوێ 6-3

پێلەکا ڕووتەختە دهێتە گوهاستن دناڤ هەوایدا (أ) و درێژیا پێلێ $\lambda_{\text{هەوا}}$ ، ولەزاتیا گوهاستنی $v_{\text{هەوا}}$. هەر بەرە پێلەك دێ لادەت دەمێ دگەهیتە ڕوییێ شیشەی وژبەر کو لەزاتیا بەرەیێن پێلان $v_{\text{شیشە}}$ دشیشەیدا(ب) کێمترە ، ژبەر هندێ درێژیا پێلێ د شیشەیدا کورترە. وئاراستێ گوهاستنا بەرەیێن پێلان دێ هێتە گۆهورین لدویف هندێ.

دوو یاسایێن شکاندنێ

ئێك ژ تایبەتمەندیێن گرنگ یێن ماددێن ڕووهن ئەو **هاوکۆلکێ شکاندنێیە** index of refraction

یاسا ئێکی :« هاوکۆلکێ شکاندنا ماددەکێ دیارکری ئەو ڕێژە یە دناڤبەرا لەزاتیا ڕووناهیێ دڤالاهیێدا بۆ لەزاتیا وێ د وی ماددەیدا».

هاوکۆلکێ شکاندنێ

$$n = \frac{c}{v}$$

$$\text{هاوکۆلکێ شکاندنێ} = \frac{\text{لەزاتیا ڕووناهیێ دبۆشاییێدا}}{\text{لەزاتیا ڕووناهیێ دناڤەندا (ماددەیدا)}}$$

ئەم دبینین ، دڤێ پێناسێدا، کۆ هاوکۆلکێ شکاندنێ ڕەنۆسە ویابێ ڕەهەندە . وەهەمی گاڤا ژ ئێکی مەزنترە ، چونکە لەزاتیا ڕووناهیێ. دهەر ناوەندەکیدا بیت. کێمترە ژ لەزاتیا ڕووناهیێ د بۆشاییێدا. **خشتێ 1-6** هاوکۆلکێ شکاندنا ماددێن جیاواز دیار دکەت. بەرێ خۆبدێ چەند هاوکۆلکێ شکاندنێ مەزن بیت، ڕووناهی دێ هێدیتر بیت دوی ماددەیدا ، ولادانا وێ دێ پتر بیت دەمێ دهێتە گوهاستن ژبۆشاییێ بۆ وی ماددەی.

یاسا دووێ: « ئەو ڕووناهیا دهێتە ڤەگوهاستن ژ هەوای (لەزاتیا وێ دهەوایدا پترە وهاوکۆلکێ شکاندنا هەوای کێمترە)،بۆ ئاڤێ (لەزاتیا وێ کێمترە و هاولۆلکێ شکاندنا هەوای مەزنترە)، دێ لادەت ونێزیك بیت ژستوونی. و دژی وێژی ، دەمێ ڕووناهی دهێتە ڤەگوهاستن ژئاڤێ بۆ هەوای ، دێ تیشکێن ڕووناهیێ لادەن ودوورکەڤن ژ ستوونی »

بەرێ خۆ بدێ هاوکۆلکێ شکاندنا هەوای گەلەك نێزیکی هاوکۆلکێ شکاندنا ڤالاهییێیە. بۆ ساناهیکرنێ ، دێ بکارئینێن $n_{\text{هەوا}} = 1.00$ بۆ هەوای دەمێ شرۆڤەکرنا ڕاهێنانان.

خشتێ 1-6 هاوکۆلکێ شکاندنێ یێ هندەك ماددا

ماددێن ڕەق ل 20°C	n	ماددێن شل ل 20°C	n
شەش پالۆی ئۆکسیدی زرکۆنیۆم	2.20	پانزین	1.501
ئەلماس	2.419	دوانە سلفایدی کاربۆن	1.628
فلورایت	1.434	تێترا کلۆرایدی کاربۆن	1.461
کوارتزێ شلبووی	1.458	کحولی ئەثیلی	1.361
شیشێ پەنجەرا (ئاسایی)	1.52	گلیسرین	1.473
شیشێ بەرەشیشکی	1.66	ئاڤ	1.333
بەستی (لە 0°C)	1.309	**گازێن ل 0°C ودپەستانا هەوایێ ئاسایدا**	**n**
پۆلیستیرین	1.49		
کلۆریدی سۆدیۆم	1.544	هەوا	1.000 293
زرکۆن	1.923	دوانە ئۆکسیدی کاربون	1.000 450

هاوکۆلکەیێن هاتینە پیڤان ب ڕووناهیەکێ کۆ درێژیا پێلا وێ د ڤلاهیێدا(589 nm).

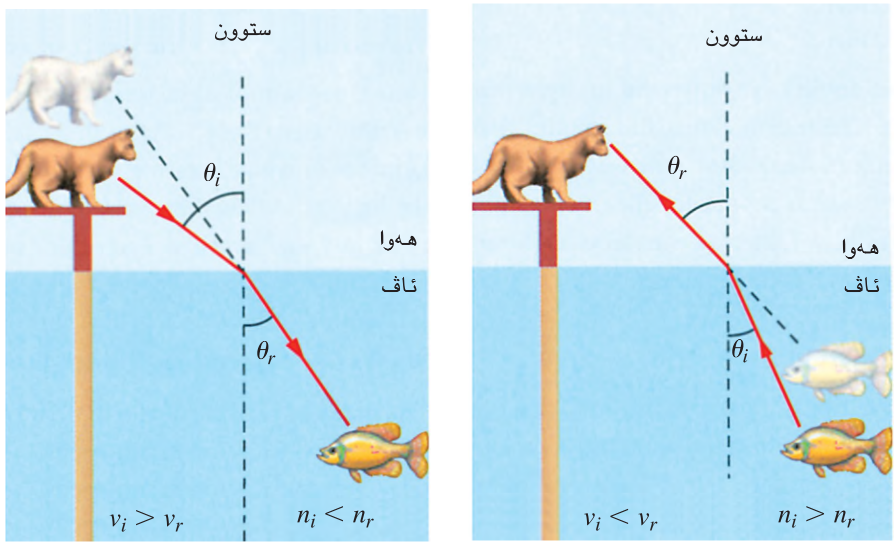
هاوکۆلکێ شکاندنا ناڤەندەکی (n)

ڕێژەیە دناڤبەرا لەزاتیا ڕووناهیێ د بۆشاییدا بۆ لەزاتیا وێ د ناڤەندەکێ ڕووهندا.

ئەرێ تۆ دزانی؟

هاوکۆلکێ شکاندنا ناڤەندەکی دهێتە نڤیسین ، ڕێژە دناڤبەرا درێژیا پێلا ڕووناهیێ دبۆشاییێدا λ_o بۆ درێژیا پێلێ دوی ناڤەندیدا λ_n لدویف ڤێ هاوکێشێ .

$$n = \frac{\lambda_o}{\lambda_n}$$



(ب) (أ)

شێوێ 4-6

(أ) ئەو پشیكا ڕاوەستای لسەر ڕاگرى ، ماسیێ دبینیت نێزیكتر ژ ڕوویێ ئاڤێ لچاڤ جهێ وێ یێ دروست. (ب) ماسى پشیكێ دبینیت دوورتر ژ ڕوویێ ئاڤێ لچاڤ جهێ وێ یێ دروست.

دیاربوونا تەنا ل جهێن جدا ژئەنجامێ شگاندنێ:

دەمێ پشیكا ڕاوەستای لسەر ڕاگرى بەرەخۆدەت ماسیێ لناڤ ئاڤێدا، دێ وەسا بۆ دیار دبیت كۆ ماسى یانێزیكترە ژڕوویێ ئاڤێ ل چاڤ دووریا وێ یێ ڕاستەقینە، وەك د **شێوێ 4-6** أ دا دیار. وبەرەڤاژى ڤێ ، ماسى پشیكێ دبینیت دوورتر ژڕوویێ ئاڤێ لچاڤ دووریا وێ یا ڕاستەقینە وەك د **شێوێ 4-6** ب دا دیارە. ژ ئەنجامى پێچەوانەبوونا شكاندنێ . هەر ئێك ژ پشیكێ و ماسیێ لسەر هەمان ڕێرەوى ڕووناهى دهێنە دیتن دهەر دوو شێوادا، لێ ئەو تیشكا ڕووناهیێ ئەوا دگەهیتە ماسیێ نێزیكترە بو ستوونى ژ تیشكا لێدانێ ژپشیكێ بۆ ڕوویێ ئاڤێ، وئەگەر ژى ئەوە كۆ ڕووناهى دهێتە لادان نزیكى ستوونى دبیت دەمێ دهێتە گوهاستن ژ ناوەندەكێ هاوكۆلكێ شكاندناوى یا كێم بیت(هەوا) بۆ ناوەندەكێ دى هاوكۆلكێ شكاندناوى پتر بیت (ئاڤ) ، ودرێژ كەرێ وێ تیشكێ ئەوا دگەهێتە ماسیێ لسەر هێلەكا ڕاست نیشاددەت كۆ وێنێى پشیكێ یێ بەرچاڤ دوورترە ژ جهێ وێ یێ ڕاستەقینە.

ژ لایەكێ دى ڤە و ئەو تیشكا دگەهێتە پشیكێ ژ لایێ ئاڤێ گۆشەیەكا مەزنتر دگەل ستوونێ پێكدئینیت، چونكە ئەو ڕووناهیا ژماسیێ دهێت دهێتە گوهاستن ژ ناوەندەكى بۆ ئێكێ دى هاوكۆلكێ شكاندناوى كێمترە . تێبینى بكە كو وێنەیێ ماسیێ دیارردبیت نیزیكتر ژ ڕوویێ ئاڤێ ل چاڤ دووراتیا ڕاستەقینە. ژبەر هندێ ئەو تەنێن نقوم دبن دناڤ ئاڤێدا ، دەمێ ژناڤ هەوایدا تەماشا دكەیتێ، مەزنترن ژ قەبارێ خۆ یێ ڕاستەقینە، چونكە وێنەیێ وان كۆ هەمان قەبارەیێ وان یێ هەى دیار دبیت نێزیكتر بو زێرەڤانى.



فیزیا و ژیان

نێچیركرنا ماسیان چەوا بالندێ گرتنا ماسیا دێ خۆ نقوم كەت دەمێ بزاڤێ دكەت بۆ گرتنا ماسیان؟

کاریگەریا درێژیا پێلێ لسەر هاوکۆلکێ شکاندنێ

تێبینیا هندێ بکە کو ئەو هاوکۆلکێن شکاندنێ ئەوێن د **خشتێ 6-1** دا هاتین بتنێ بۆ وێ رووناهیێ دروستن ئەوا درێژیا پێلا وێ 589 nm بیت دڤالاهیێدا . وئەگەر ژێ ئەوە کۆ برا لادانا رووناهیێ دەمێ دچیتە دناڤ ناوەندەکێ دیار کریدا بەندە لسەر درێژیا پێلاوێ ولەزاتیا وێ. ژبەر هندێ دەمێ رووناهیا سپی دناڤ ئاوێزەی رادچیت شەڤەنگ دروست دبیت . ژبەر کۆ هەر رەنگەکی درێژیا پێلێ یا جیاواز هەیە، ڤێجا هەر رەنگەك دێ ب برەکا جیاواز هێتە لادان.

دیارکرنا گۆشا شکاندنێ ب هۆیێ یاسا سنێل :

هاوکۆلکێ شکاندنا ماددەکی دهێتە بکارئینان بۆ دیارکرنا برا شکاندنا رووناهیێ دەمێ دهێتە گوهاستن ژ ناوەندەکی بۆ ناوەندەکێ دی. و وەکی مە بەری نوکە گۆتی ، چەند هاوکۆلکەیێ شکاندنێ مەزن ببیت، برا لادانا رووناهیێ دێ زێدە بیت، بەلێ دێ چەوا شێین گۆشا شکاندنێ دیارکەین ؟

دسالا 1621 دا زانای ولبرود سنێل رابو ب هندەك تاقیکرنا لسەر رووناهیا دهێتە گوهاستن دناڤبەرا ناوەندێن جیاوازدا ، وپەیوەندییەك پێشئێخست وهاتە ناڤ لێنان یاسای سنێل ، چێدبیت بکاربهێت بۆ دەست کەفتنا گۆشا شکاندنا رووناهیێ ئەوا دهێتە گوهاستن دناڤبەرا دووناوەنداندا .

یاسا سنێل

$$n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$$

هاوکۆلکێ شکاندنا ناڤەندێ ئێکی × ساینێ گۆشا شکاندنێ

= هاوکۆلکێ شکاندنا ناڤەندێ دووێ × ساینێ گۆشا شکاندنێ

نموونا 6 (أ)

یاسا سنێل

راهێنان

تیشکەکا رووناهیێ درێژیا پێلا وێ 589 nm ژ گلۆپەکا سۆدیۆم دەردکەڤیت، دهێتە گوهاستن ژ هەوای بۆ ناڤ شیشەیەکێ ئاسایی ب گۆشالێدانێ 30.0^o دگەل ستوونێ . گوشا شکاندنێ هژمار بکە ؟

شرۆڤەکرن

1. دزانم

دیار: $\theta_i = 30.0^o \qquad n_i = 1.00 \qquad n_r = 1.52$

نەدیار: $\theta_r = ?$

2. دێ پلانەکێ دانم

هاوکێشا یاسا سنێل دێ ب کارئینم $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$

3. دێ هەژمێرم

$$n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$$

$$\theta_r = \sin^{-1}\left[\frac{n_i}{n_r}(\sin \theta_i)\right] = \sin^{-1}\left[\frac{1.00}{1.52}(\sin 30.0^o)\right]$$

$$\boxed{\theta_r = 19.2^o}$$

بجهئینانا 6 (ا)

یاسا سنێلّ

1. گۆشا شكاندنا تیشكا ڕووناهیێ چەندە دەمێ دهێتە گوهاستن ژ هەوای بو ناڤ ئامانەكی كۆ ئاڤ تێدابیت، ب گوشا 25.0° دگەلّ ستوونی ؟
(تێبینی: خشتێ 1-6 بكاربینە).

2. ئەو بهایێن نەدیار دخشتێ هاتین هژماربكە ، بۆ تیشكەكا لێدانێ درێژی پێلا وێ دڤالاهیێدا 589 nm.
(تێبینی: خشتێ 1-6 بكاربینە).

	ژ ناوەندەكی	بۆ ناوەندكی	θ_i	θ_r
أ.	شیشێ بەرەشیشكی	شیشێ ئاسایی	25.0°	?
ب.	هەوا	?	14.5°	9.80°
ج.	هەوا	ئەلّماس	31.6°	?

3. تیشكەكا ڕووناهیێ درێژیا پێلا وێ دڤالاهیێدا 550 nm ، دهێتە گۆهاستن ژ ناڤ هەوای بۆ پارچەكا ڕووهن یامادەكێ دیاركری ، هەر ئێك ژ گۆشا لێدانێ وگۆشا شكاندنێ دگەل ستوونی 40.0° ، 26.0° لدویڤ ئێك، ئەرێ هاوكۆلكێ شكاندنێ بۆپارچا ڕووهن چەندە؟ (وەسا دانە كۆ هاوكۆلكێ شكاندنا هەوای بو ڕووناهیەكا درێژیا پێلا وێ 550 nm یەكسانە ب 1.00).

پێداچوونا پشكا 1-6

1. ڕووناهیا ڕوژێ دچیتە دناڤ چیكەكا ئاڤێدا ب گۆشا 22.5° دگەلّ ستوونی ل خالّەكا دیاركری ژ چیكێ ئەرێ گۆشا شكاندنێ چەندە؟

2. دڤان بارێن داهاتیدا ، دیاربكەكا تیشكا ڕووناهیێ دەمێ لادەت نێزیكی ستوونی دبیت یان دوور دكەڤیت؟
أ. $\theta_i = 20°$ و $n_i \geqslant n_r$
ب. $\theta_i = 20°$ و $n_i \leqslant n_r$
ج. ژ هەوای بۆ شیشەی ب گۆشا لێدانێ 30° .
د. ژ شیشەی بۆ هەوای ب گۆشا لێدانێ 30° .

3. گۆشا شكاندنا تیشكا ڕووناهیێ چەندە دەمێ دهێتە گوهاستن ژ هەوای بۆ ئەلماس ب گۆشا 15.0°دگەلّ ستوونی. (تێبینی: خشتێ 1-6 بكاربینە).

4. **هزرەكا ڕەخنەگر:** ل كیش ژڤان بارێن داهاتی ئەو ڕووناهیا دەردكەڤیت ژ ژێدەرەكێ لێزەرێ دێ هێتە شكاندن؟
أ. دەمێ دهێتە گوهاستن ژ هەوای بۆ ئەلماسی ب گۆشا لێدانێ 30° دگەل ستوونی.
ب. دەمێ دهێتە گوهاستن ژ ئاڤێ بۆ هەوای ب ئارستا ستوونی .
ج. دەمێ دكەڤیتە سەر ڕویەكێ كانزایی.
د. دەمێ دهێتە گوهاستن ژ هەوای بۆ كوپەكێ چایا تەزاندی ب گۆشا 25° دگەلّ ستوونی.

پشکا 2-6

هاویێنێن تەنك
Thin Lenses

2-6 نیشادەرێن پێرابوونێ

- هێلکاریێ تیشکا دێ بکارئینین بۆ دیارکرنا جهێ وێنەی ئەوێ پەیدابووی ژ هاوێنکۆ یان هاوێن پەرتەکێ ، و وێنەیێ ڕاستەقینە دێ جوداکەین دگەل وێنەیێ ئاشوپی.
- دێ ڕاهێنانا شروڤەکەت بکارئینانا هاوکێشا هاوێنێن تەنك.
- مەزنکرنا هاوێنان دێ هێنە هژمارکرن.
- جهێن هاوێنان د میکروسکوبا ئالۆزدا ود تلسکۆبا ڤەدانێدا وەسف دکەت.

هاوێنە

تەنەکێ ڕووهنە تیشکا ڕووناهیێ دێ شکێنتین ودێ کۆمکەت یان دێ پەرت کەت بۆ پێکهاتنا وێنەی.

جۆرێن هاوێنان

دەمێ ئەو ڕووناهیا بەلاڤەبووی دناڤ هەوایدا بچیتە دناڤ پارچکا شیشەیدا دێ لادەت ونێزیکی ستوونی بیت ، ودەمێ ڕووناهیی دەردەکەڤیت ژ شیشەی بۆ ناڤ هەوادێ، جارەکا دی ، لادەت بەلێ دوور ژ ستوونی ژبەر کۆ برا لادانێ وەك خو یە بێی کۆ ببینین کا ڕووناهیێ دچێتە دناڤ ناڤەندەکی یان ژێ دەردەکەڤیت ، ڤێجا لادانا ڕووناهییێ دەمێ دچێتە دناڤ پارچکا شیشەدا یەکسانە دگەل لادانا وێ دەمێ ژێ دەردکەڤیت.

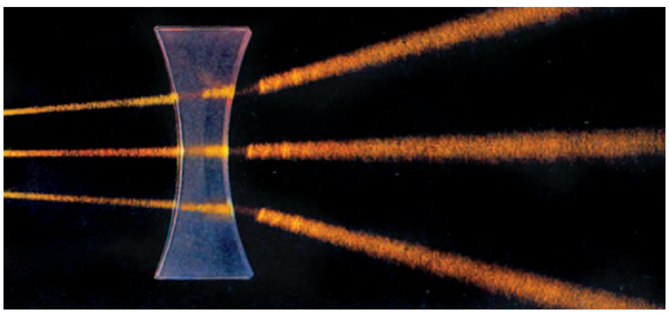
گۆهۆڕینا ئاراستێ ڕووناهیێ ل ڕوێین چەمیایی:

دەمێ ڕوییێن ناوندەکێ دیارکری دچەمیای بن ، ئاراستێ ستوونێ لسەر ڕوی ژخالەکێ بۆ خالەکا دی دێ هێتە گۆهورین، دەمێ ڕووناهیێ دچیتە دناڤ ناڤەندەکیدا ڕیێ وی پترچەمیای بیت ، برا لادانا ڕووناهیێ ژخالەکێ بۆ خالەکا دی دێ هێتە گۆهورین . ئەڤ دەسپێکە دهێتە بجهئینان لسەر هندەك ناڤەندا دا دبێژنێ **هاوێنە** lenses ، هاوێنە ژی وەکی خۆدیکا وێنەیا پەیدا دکەن . لێ ئەڤەڕیدەت ب شکاندنێ ونەب ڤەدانێ ، وچێدبیت وێنەیێ پەیدابووی یێ ڕاستەقینە بیت یان ئاشۆپی بیت لدیف جۆرێ هاوێنێ و جهێ تەنێ . یا ژ هەژی گۆتنێ یە وێنەیێ ڕاستەقینە دروست دبیت ژ ئەنجامێ ئێکتر برینا ڕاستەقینە یا تیشکێن دەباز بوی ژ هاوێنێ . بەلێ وێنەێن ئاشۆپی دروست دبن د وان خالادا کۆ وەسا دیارە تیشك ژێ دەردەکەڤن، لێ ئەو نە خالێن ئێکتر برینا ڕاستەقینە یا تیشکانە، چێدبیت وێنەێن ڕاستەقینە لسەر شاشەکێ ببینین.

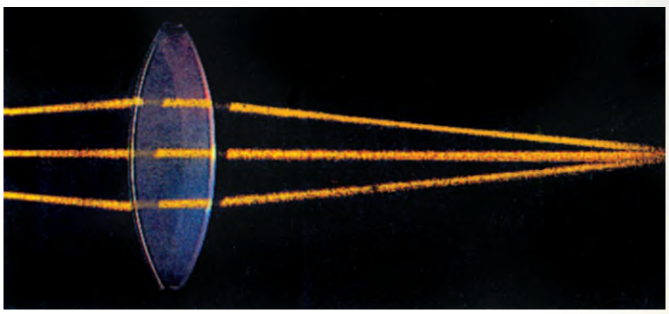
هاوێنە ب شێوەیەکی بەرفرهە دهێنە بکارئینان د دەزگەهێن بیناهییێدا ، وەك کامیرا و میکروسکوپا وتلسکۆبا ،ئێك ژ شانێن ڕووهن یێن بەراهیا چاڤی وەکی هاوێنێ کاردکەت ، ئەو تیشکێن دکەڤنە سەر لسەر تۆرێ ل دوماهیا چاڤی کۆم دکەت. هاوێنەیا نموونەیی پێك دهێت ژ پارچەکا شیشەی یان پلاستیکی، هەردوو ڕوییێن وان یێن شکاندنا ڕووناهیێ دێ برن ب شێوێ گۆیی یان ڕووتەخت . **شێوێ 6-5** دوو نموونا دیار دکەت لسەر هاوێنا کۆ دوو شێوێن جیاواز هەنە. ئەو هاوێنا ستویر ژ ناڤەراستێڤە هەمبەری ڕەخێن وێ وەکی **شێوێ 6-5** (أ) دا ئەو نموونە یە لسەر هاوێنکۆیا ، ئەو هاوێنا تەنك ژ ناڤەراستێڤە هەمبەری ڕەخێن وێ وەکی د **شێوێ 6-5** (ب)دا . ئەو نموونەیە لسەر هاوێن پەرتا. تیشکێن ڕووناهیێ دیاردکەن کا بۆچی ب ڤان هەردوو ناڤان هاوینکۆ و هاوین پەرت ناڤلێکرینە .

شێوێ 6-5

دەمێ تیشکا ڕووناهیێ تێپەر دبیت دناڤ (أ) هاوینکۆییێدا (ژناڤەراستێ ڤەستویرترە) ئەودێ هیتە لادان بۆ ژناڤدا . (ب)دهاوێن پەرتێدا (ژ ڕەخاڤە ستویرترە) ئەودێ هێتە لادان بۆ ژدەرڤە.



(ب)

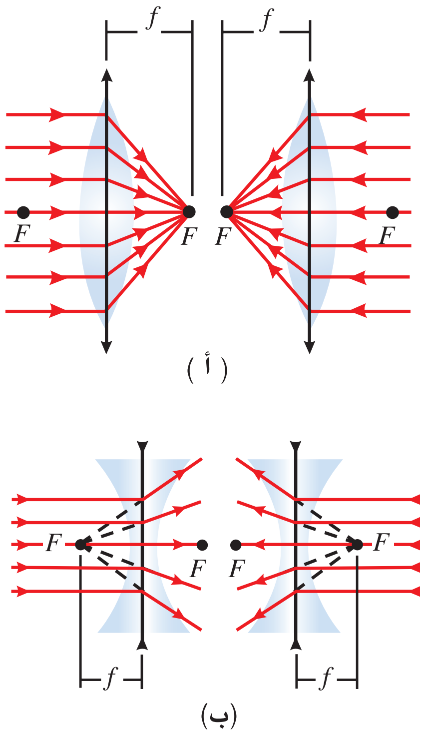


(أ)

دروست بوونا وێنەیێ تەنێن زۆر دوور ژ تیشکۆی

وەك دبارێ خۆدیکادا ، یا ب مفایە خاڵەکێ پێناسە بکەین کۆ دبێژنێ تیشکۆیا هاوێنێ، بەرێ خۆ بدێ ئەو تیشکێن ژ تەنەکێ زۆر دوور هاتین نیمچە تەریبن دگەل ئێکدوو . تیشکۆیا هاوێنکۆیێ دکەڤیتە وی جهێ ئەوێ وێنە تێدا دروست دبیت بو تەنەکی زۆر دوور ژ هاوێنێ د شێوێ 6-6 (أ) دا بو نموونە کۆمەلەك ژ تیشکێن تەریب دگەل تەوەرێ بنچینەیی دێ کوم بن د خالا تیشکۆیێدا F پشتی دهێنە لادان بۆ ژناڤدا ب هاریکاریا هاوێنێ. وب جیاوازی دگەل خۆدیکا ، هەر هاوێنەکێ دوو تیشکۆ هەنە ل هەر لایەکی ئێك ، چونکە ڕووناهیی دێ شێت دناڤرا چیت ژ هەردوو لاڤە ، وەك دشێوێ 6-6 دا دیارە. ودبێژنە دووراتیا دناڤبەرا خالا تیشکۆی وهاوێنێ دا دوورە تیشکۆ f ؟ وئەڤە دبیتە دووراتیا وێنەی ژ هاوێنێ بۆ وان تەنا ئەوێن گەلەك دیر ژ هاوێنێ.

ئەو تیشکێن تەریب دگەل تەوەرێ بنچینەیێ دێ پەرت بن پشتی دهاوێنپەر تێدا تێپەر دبن، وەك د شێوێ 6-6 (ب) دا دیارە ، وخالا تیشکۆی دڤی بارێدا دهێتە پێناسەکرن کۆ ئەوخالە وەسا دیاردبیت کو چەڤی دەرچوونا وان تیشکێن پەرت بوویە، و دوورە تیشکۆ دێ ئەو دووراتی بیت دناڤبەرا تیشکۆی و هاوێنێ دا .



شێوێ 6-6

(أ) هاوێنکۆ (ب) هاوین پەرت هەردووکا دوو تیشکۆ هەنە و ئێك دوورە تیشکۆ

دیارکرنا جه ودرێژیا وێنەیێ پەیدابووی ژ هاوێنا تەنك بکارئێنانا نیگارکرنا تیشکان:

دبەندێ پێنچێدا مە کۆمەڵەکا تیشکێن سەرەکی بکارئینان دنیگارکرنا تیشکاندا بۆ پێشبینکرنا تایبەتمەندیێن وێنەیێن پەیدا بۆ ژ خۆدیکێن گۆیی، ودێ هەمان ڕێکا بکارئێنین دبارێ هاوێنادا.

ئەم دزانین ، وەك دشێوێ 6-5 دا دیار، کۆ شکاندن ڕوی‌دەت د ڕوییێ جوودا کەردا دناڤبەرا دوو مادێن هاوکۆلکێ شکاندنا وان ژێك جودایە ، لێ دبارێ هاوێنێن تەنکدا (کۆ ستووراتیا وان یاکێمە بەروارد دگەل ل کۆریا وان ودووراتیا تەنا ژوان) دێ شێین دەربرینێ ژ هەردوو لایێن هاوێنێ کەین ب هێلەکا ڕاست کۆ دچەڤێ وێرا تێپەر ببیت . ودنیگارێ تیشکاندا یێن هاوێنێن تەنك ، دێ هێلەکا ڕاستا هەردوو سەرێن وێ تیرە یکارئێنینتا بو دەربرینێ ژ هاوێنکۆییێ، وەك د شێوێ 6-6 (أ) دا . لێ هاوێنپەرتا دێ دەربرینێ ژێ کەین ب هێلەکا ڕاست دگەل دوو تیرێن وەرگەریای ، وەکی دشێوێ 6-6 (ب) دا شنیکا دێ شێین نیگارێن تیشکان ئەنجامدەین، بکارئینانا ڕێسایێن دناڤ خشتێ 6-2دا .

خشتێ 6-2 ڕێسایێن نیگارکرنا تیشکێن سەرەکی

تیشك	ژتەنی بۆ هاوێنێ	ژهاوینکۆ بۆ وێنەی	ژ هاوێن پەرت بۆ وێنەی
تیشکا تەریب	تەریب دگەل تەوەرێ بنچینەیی	دێ د F ڕا چیت	دێ لادەت هە چکۆ یا ژ « F »هاتی .
چەقەتیشك	دێ دچەقێ هاوێنێرا چیت .	هەر دێ دچەقێ هاوێنێدا چیت	هەردێ دچەقێ هاوێنێدرا چیت.
تیشکا تیشکۆی	دێ دتیشکۆیا هاوێنکورا چیت، یان درێژکەرێ وی دێ دتیشکۆا هاوین پەرت ڕا چیت ژلایێ بەرامبەر (لایێ دی).	تەریبە دگەل تەوەرێ بنچینەیی	تەریبە دگەل تەوەرێ بنچینەیی.

ئەوا پشت گیریا ڕاستیا ڤان ڕێسا یا دکەت ئەو تێگەهن کۆ دڤێ پەرتوکێدا پشت پێ هاتیە گرێدان ، لدیف پێناسا خالا تیشکۆیێ، ئەم دزانین ئەو تیشکێن دکەڤنە سەر هاوێنێ ، وتەریب بن دگەل تەوەرێ بنچینەیی (تیشکێن تەریب) ، دێ کۆم بن دچەقێ تیشکۆیدا . وئەوا گرێدای ب هاوینکۆییڤە ، ڕامانا وێ ئەوە کو تیشکێن شکاندی دێ کۆم بن د تیشکۆیدا ل پشت هاوێنێ. دڤێ پەرتوکێدا ، مەبەستا مە ژ ناوچا « پێش هاوێنێ » ئەو ناوچەیە کۆ تیشکێن دەستپێکی دکەڤنە سەر ، و ناوچا « پشت هاوێنێ» ناوجا بەرامبەرا ، وئەو ناوچا تیشکێن شکاندی تێدا هەبن . بەلێ ئەو تیشکێن دگەڤنە سەر هاوێن پەرتێ، وتەریبن دگەل تەوەرێ بنچینەیی ، دێ شکێن وەسا دیارە کو یێن ژ خالا تیشکۆی هاتین ل پێش هاوێنێ . وژبەر پێچەوانەبوونا دیاردا شکاندنێ، ئەو تیشکا دکەڤیتە سەر هاوێنکۆیێ ودئێك ژ تیشکۆیێن ویرا دچیت دێ هێتە شکاندن ودێ تەریب ببت دگەل تەوەرێ بنچینەیی.

لێ ئەو تیشکا بکەڤیتە سەر هەر ئێك ژ هەردوو هاوێنا و دچەقێ وێ ڕابچیت ، دێ ب هێلەکا ڕاست چیت ولانادەت واتە ناشکێت . ئەڤە چێدبیت چونکە هەردوو لایێن هاوێنی تەریبن لچاڤ هەر هێلەکا دچەقێ وێرا بچیت، وئەڤە جێ بەجێ دبیت لسەر تابلۆیەکێ شیشەی ، چونکە ئەو تیشکا دکەڤیتە سەر تابلۆیێ شیشەی دێ تەریب بیت دگەل ئەو تیشکا تێدا دەرباز دبیت . ستووراتیا هاوێنێ د دەمێ نیگارکرنا تیشکان دێ پشت گوهـ هاڤێین ، ب جۆرەکی ئەو تیشکا دچەقێ وێ ڕا دچیت دێ ب هێلەکا ڕاست دەرباز بیت بێ کۆ لابدەتە ڕەخا.

تایبەتمەندیێن هاوێنان

دروستبوونا وێنەیێن ڕاستەقینە یان ئاشوپی بو تەنەکێ ڕاستەقینە ب هاریکاریا هاێنکۆیێ

هاوێنکۆ وێنەکی ددەت دئاستێ تیشکۆیدا (دتیشکۆیدا) بۆ وی تەنێ دووراتیا وی بێ دوماهی بیت ژ هاوێنێ ، وەکی نیگارێ ئێکێ د **خشتێ 3-6** دا دیار دکەت، وێنە ڕاستەقینەیە، دێ شێین بینین لسەر شاشەکی . دگەل نێزیك بوونا تەنێ دیر ژ تیشکۆی ، وێنە دێ مەزنتر بیت وەك نێگارێن دووێ ویێ سێیێ ویێ چارێ د **خشتەی 3-6** دا دیارکری. ودەمێ تەن دتیشکۆیدا بیت، وەك دنیگارێ پێنجێدا ، ئەو تیشکێن ژتەنی دەردەکەڤن دێ شکێن ودێ ژ هاوێنێ دەردەکەڤن ب شێوەکێ تەریب. ژبەر کۆ تەن دتیشکۆیدا یە ، نابیت تیشکا سێ نیگاربکەی کۆ دتیشکۆی و هاوێنێ وبلندتربن خالێ ژ تەنی ڕا بچیت. دەمێ تەن دناڤبەرا هاوێنێ وتیشکۆی دا بیت، ئەو تیشکێن دهێنە شکاندن ژ هاوێنێ دێ ژێك دووربن وەك دنیگارێ شەشێ ژ **خشتێ 3-6** دا دیار . بۆ زێرەڤانەکی دێ وێنێ لپشت هاوێنێ وەسا بۆوی دیار بیت کۆ یێ ل وی لایێ تەن لێ مێشك دێ وان تیشکێن پەرت وەسا شروڤەکەت هە چ وەکو هاتین ژتەنەکی ئێکسەر دکەڤیتە پێش وان تیشکا ئەوێن دگەهنە چاڤی. دڤی باریدا نیگارکرنا تیشکا وەسا ساناهی نابیت وەکی بارێن د دخشتەیدا . ڤێجا دێ دووتیشکا نیگارکەین ئێك تەریب بیت دگەل تەوەرێ بنچینەیی و یا دووێ ژچەقێ هاوێنێ ڕا بچیت، وەکی ڕێکا بەرێ ، لێ تیشکا سێیێ، دێ وەسا نیگارکەین هەچ وەکو ئەو دەردکەڤیت ژ تیشکۆیێ پێش هاوێنێ ، کۆ تیشکۆ و سەرێ تەنی و هاوێنە بکەڤنە سەر ئێك هێلا ڕاست ، وبۆ دیارکرنا جهێ وێنەی، هێلێن تیشکێن دەرباز بووی بو پشتێ تمام بکە، ب ڕاستێ خالا ئێکتر بڕینێ کۆ وەسا یا دیارە خالا دەرکەفتنا وانە. ئەڤ هێلە ئەو هێلێن پچپچی نە دشێوێ شەشێ ژ **خشتێ 3-6** دا .

خشتێ 3-6 ئەگەرێ پەیوەندیا دناڤبەرا هەردوو جهێن تەنێ و وێنەیدا لچاڤ هاوێنکۆیەکی کورت دکەت ، وڕێسایێن نیگارکرنا تیشکێن سەرەکی یێ بکارئینایین دهەر بارەکیدا. تێبینی بکە کو بجهئینانێن کردای یێن هەر بارەکی یێن نڤیسین دگەل نیگارێ تیشکان یێ تایبەت ب وی باری ڤە.

چالاکییەکا کرداری
یا بلەز

دوورە تیشکۆ

کەرەستە

- ✓ هاوێنکۆیەکا مەزنکەر.
- ✓ ڕاستەیەك.

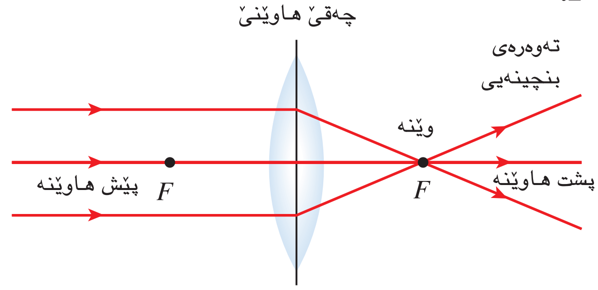
ڕێنماییێن سەلامەتیێ

هشیاربە ڕووناهیا ڕۆژێ کۆم نەکەی لسەر ڕویەکێ شیانا سووتانێ هەبیت، یان لسەر دەستا و زەندەکا ،نەبەرە خۆدە ڕۆژێ د هاوێنکۆ یا مەزنکەردا، چۆنکە کاریگەریا ترسناك یا هەی.

دڕۆژەکا هەتاڤدا،تیشکا ڕۆژێ بێخە سەر ڕویەکی شیانا سووتانێ نەبیت، وەك ئەردێ کۆلانەکی ، کۆ تۆ هاوینکۆیا مەزنکەر ب دەستی بگری هەتا پنیەکا ڕووناهیێ لسەر ڕوی دروست دبیت . هاوێنێ ب لڤینە بۆ سەری و بۆ خارێ هەتا توندیا ڕووناهیا پنیێ زور دبیت وقەبارەکێ بچووك بۆ پەیدا دبیت. ڕاستەی بکاربینە بۆ پیڤانا دووراتیێ دناڤبەرا هاوێنێ و ڕوی دا . ئەڤ دووراتیە دێ ب نزیکی بیتە دوورە تیشکۆ.

نیگارێن تیشکان

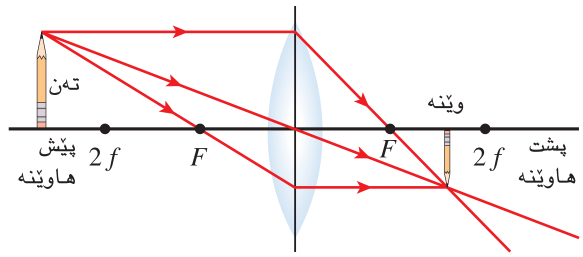
.1



دۆخێ (1) : تەن دبێ دیماهیکدا یە ، وێنە د F دایە.

بجهئینان: سووتان و کۆنکرن ب هۆیێ هاوێنەکا مەزنکەر (هاوێنکۆ).

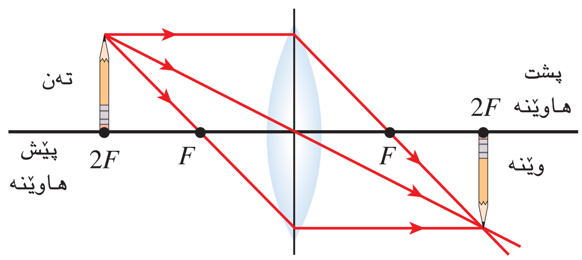
.2



دۆخێ (2) : تەن ل پشت $2f$ ، وێنە ڕاستەقینەیە و وەرگەریایە و بچووکترە ژ تەنی دناڤبەرا F ، $2f$ دایە.

بجهئێنان: هاوێنا کامیرا، هاوێنا بیبیکا چاڤی ، هاوێنا تشتی یا تلسکۆبا شکاندنا ڕووناهیێ .

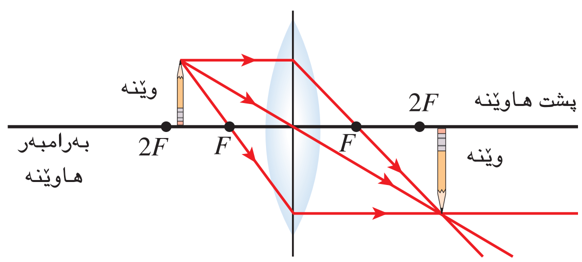
.3



دۆخێ(3): تەن لە، $2F$ دایە: وێنەکێ ڕاستەقینە و وەرگەریایە دێ دروست بیت ودکەڤیتە$2F$و قەبارێ وی هندی قەبارێ تەنییە.

بجهئینان: هاوێنا تلسکۆبا گۆڕەبانێ کۆ وێنەی وەرگەریای دکەت.

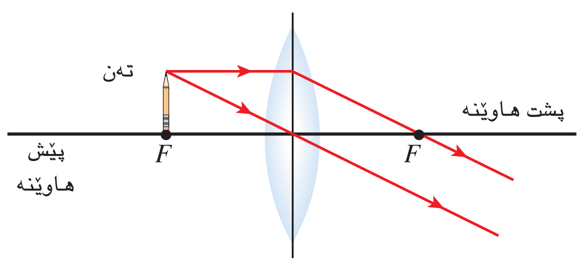
.4



دۆخێ (4) : تەن دناڤبەرا F ، $2F$ دایە ، دێ وێنەکێ ڕاستەقینە وەرگەریای ومەزنکری پەیدابیت ودکەڤیتە پشت $2F$.

بجهئینان: وێنەیێن لڤوك (سینەما) یان ئۆڤەرهێد ، وهاوێنا تشتی یا میکروسکۆبێ ئالۆز.

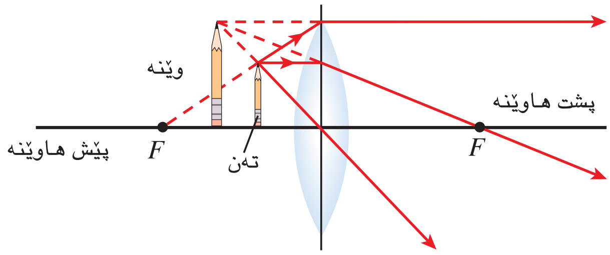
.5



دۆخێ (5) : تەن د F دایە: وێنە د بێ دوماهییدایە.

بجهئینان: هاوێنێن دهێنە بکارئینان بۆ ڕووناهیکرن وچێکرنا لایێتا و بلاجکتورا.

.6



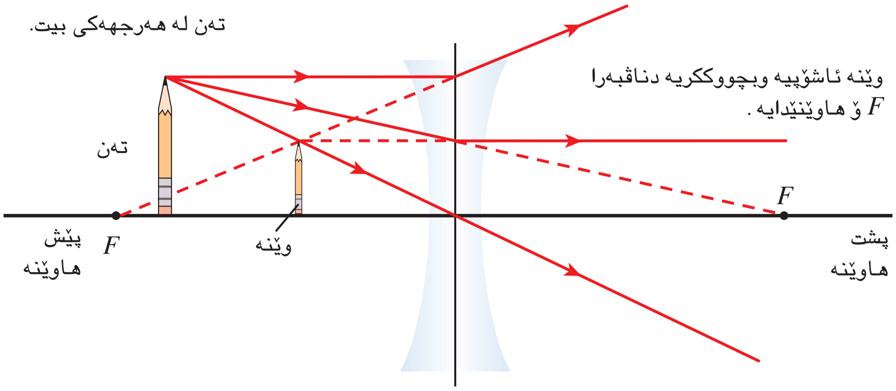
دۆخێ (6) : تەن دناڤبەرا F و هاوێنێ دایە، وێنە مەزنکریە وئاشۆپیە وراستە و دکەڤیتە هەمان لایێ هاوێنێ دگەل تەنی.

بجهئینان: مەزنکرن بکارئێنانا هاوێنا مەزنکرنێ(هاوێنکۆ) ، وهاوێنا چاڤی یا مایکروسکۆبێ،و جووت هاوێنا چاڤی، وتلسکۆبێ.

هاوێن پەرت وێنەیێن ئاشۆپی دروست دکەن بۆ تەنێن ڕاستەقینە

هاوێن پەرت وێنەکێ ئاشۆپی دروست دکەن بۆ هەر تەنەکێ ڕاستەقینە تۆ دانیە هەر جهەکی ل پێش هاوێنێ.

وێنەیێ ڕاستە ویێ بچووککریە، وهەمی گاڤا مەزنکرنا وێ کێمترە ژ ئێکێ . وهەروەسا جهێ وێنەی دێ دناڤبەرا هاوێنێ وتیشکۆی دا بیت ، خو تەن ل هەر جهەکی بیت .



شێوێ 7-6

ئەو وێنەیێ دروست بووی ژ هاوێن پەرتێ هەمی گاڤا یێ ئاشۆپی و بچووککریە..

شێوێ 7-6 یێ هاتیە کێشان ب نیگارکرنا تیشکا بۆ هاوێن پەرتەکێ ب کارئێنانا ڕێسایێن د **خشتێ 6-2** دا هاتین. تیشکا ئێکێ ئەوا تەریب دگەل تەوەرێ بنچینەیی دێ شکێت وەسا دیارە کۆ یا ژ تیشکۆی هاتی کۆ دکەڤیتە هەمان ڕەخێ هاوێنێ دگەل تەنی، و بەشەك ژ ڤێ تیشکێ دێ ب هێلا پچپچ دیار کەین لێ تیشکا دووێ دێ د چەقێ هاوێنێ ڕاچیت وناشکێت ، وتیشکا سیێ وەسا یا دیارە دێ بێژی یا ئاراستەکریە بۆ تیشکۆی ئەوا دکەڤیتە پشت هاوێنێ ، ودێ ڤەدەت بشێوەکێ تەریب دگەل تەوەرێ بنچینەیی، ودڤێت درێژ بکەین بۆ پشتێ ، وەك هاتیە دیارکرن ب هێلا پچپچ یا ئاشۆیی. جهێ سەرێ وێنەی ئەو خاڵە یە کۆ وەسا دیار دبیت تیشکێن شکەستی یێن ژێ دەرکەفتین.

دووهاوکێشێن هاوێنێن تەنك ومەزنکرن

نیگارێن تیشکا خەملاندنا باش ددەتە مە لسەر قەبارێ وێنەی وجهێ وی ، دێ شێین وان نرخا هژمارکەین ب هاوکێشەیەکێ جهێ تەنی وێنەی ژ هاوێنێن تەنك ، ژبەرکۆ یاهاتیە دارشتن مەگرتی کۆ هاوینە گەلەك یاتەنکە، وئەڤ هاوکێشە جێ بەجێ دبیت دەمێ ستووراتیا هاوێنێ گەلەك بچووکتر بیت ژ دوورە تیشکۆیێ وێ.

هاوكێشا هاوێنێن تەنك .

$$\frac{1}{p}+\frac{1}{q}=\frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{\text{دوراتیا تەنی ژ هاوێنێ}}+\frac{1}{\text{دوراتیا وێنەی ژهاوێنێ}}=\frac{1}{\text{دوورە تیشکۆ}}$$

دەمێ هاوکێشا هاوێنێن تەنك بکارئینین، گەلەك جارا ب نێگارێ تیشکا دێ ڕووهن کەین کۆ تێدا دەربرین دهێتە کرن ژرویێ هاوێنێ ب هێلەکا شاوولی درێژ و زاراڤ. ل بیراتە بیت کۆ هەمی گاڤا تیشك دهێتە لادان ژرویێ هاوێنێ.

ئەرێ تۆ دزانی؟

وێنەیێ هاوێنا کامیرێ یێ وەرگەریایە لسەر وی فلمێ جهگیر کری ل دوماهیا کامیرێ. وەك ڕێك هەنە هەتا وێنەیێ دروست بووی لسەر فلمێ یێ ڕاست بیت: درێکا ئێکێدا سیستەمێ خۆدیکا وئاوێزا دێ وەکەت کۆ وێنە یێ ڕاست بیت بەری بکەڤیتە سەر فلمی.

لێ ڕێکا دوویدا هاوێن پەرتەکێ دێ دانن کۆ یا سەربەخۆیە ژ دەزگایێ هاوێنێن سەرەکی. ئەڤ هاوێنە دێ وێنەکێ ئاشۆپی و ڕاست ئێخیتە سەر فلمی.

ونیگارکرنا وێ تیشکێ ئەوا لادانی ژ هێلا شاوولی یا ناڤندی ڕووهن دکەت مودێلەکا نموونەییە کۆ ب شێوەکێ باش جێ بەجێ دبیت لسەر بارێ هاوێنێن ستووردا ، یان دسیستەمی هاوێناندا ، هەروەسا دبارێ تەن و وێنە دووربن ژتەوەرێ بنچینەیی.
چێدبیت هاوکێشەیا هاوێنێن تەنك بجهبینین لسەر هەر ئێك ژ هاوێنکۆ و هاوێن پەرتان، ب مەرجەکی پێگیریێ بکەین ب ڕێسایێن نیشانێن دیارکری د **خشتێ 4-6** دا.
لدویف وان ڕێسا ، جهێ وێنەیێن ڕاستەقینە ئەوێن دکەڤنە پشت هاوێنێ دێ پۆزەتیڤ بن، وجهێ وێنەیێن ئاشۆپی ل پێش هاوێنێ دێ نێگەتیڤ بن. و هەروەسا دووره تیشکۆ بۆ هاوێنکۆیێ پۆزەتیڤە ، وبۆ هاوێن پەرتێ نێگەتیڤە.

مەزنکرنا هاوێنێ ڕادوەستیت لسەر دووراتیا تەنی ودووراتیا وێنەی

بیراخۆە بینە کۆ مەزنکرن (M) ڕێژەیا درێژیا وێنەی بۆ درێژیا تەنییە. وچێدبیت ڤێ هاوکێشێ بکاربینین بۆ هژمارکرنا مەزنکرنێ بۆ هاوێنکۆ و هاوێن پەرتان .

مەزنکرنا هاوێنێ

$$M = \frac{h'}{h} = -\frac{q}{p}$$

مەزنکرن = (درێژیا وێنەی / درێژیا تەنی) = − (دووراتیا وێنەی ژهاوێنێ / دووراتیا تەنی ژ هاوێنێ)

ئەگەر پێگری هاتەکرن ب ڕێسایێن نیشانێن دیارکری د **خشتێ** (**4-6**) دا، ڤێجا مەزنکرن دێ درێژیا وێنەی دەت وکایێ وەرگەریایە یان یێ ڕاستە، ئەگەر برێ مەزنکرنێ کێمتر بیت ژ ئێکێ ، وێنە دێ کورتتر بیت ژ تەنی. ولێ ئەگەر مەزنکرن ژ ئێکێ پتر بوو ، وێنە دێ درێژتر بیت ژ تەنی .
ونیشانا نێگەتیڤ یا مەزنکرنێ دیار دکەت کا وێنە ڕاستەقینە یە یان وەرگەریا یە. ونیشانا پۆزەتیڤ یا مەزنکرنێ دیار دکەت کۆ وێنەیێ ڕاستە وئاشۆپیە.

خشتێ 4-6 ڕێسایێن نیشانێن هاوێنان

	+	−
p	تەنێ ڕاستەقینە ل پێش هاوێنێیە	تەنەکێ ئاشۆپی ل پشت هاوێنێیە
q	وێنەکێ ڕاستەقینە ل پشت هاوێنێیە	وێنەکێ ئاشۆپی ل پێش هاوێنێیە
f	هاوێنکۆ	هاوێن پەرت

نموونا 6 (ب)

هاوێنان

ڕاهێنان

تەنەك ل دووراتیا **30.0 cm** ل پێش هاوێنکۆیەکێ هاتەدانان ، پاشی ل دووراتیا **12.5 cm** ل پێش هاوێنپەرتەکێ هاتە دانان دووره تیشكۆ یا هەردوو هاوێنا **10.0 cm** . دووراتیا وێنەی ومەزنکرنێ بینەدر دهەردوو باراندا. هەردوو وێنەیا وەسف بکە ؟

شرۆڤەکرن

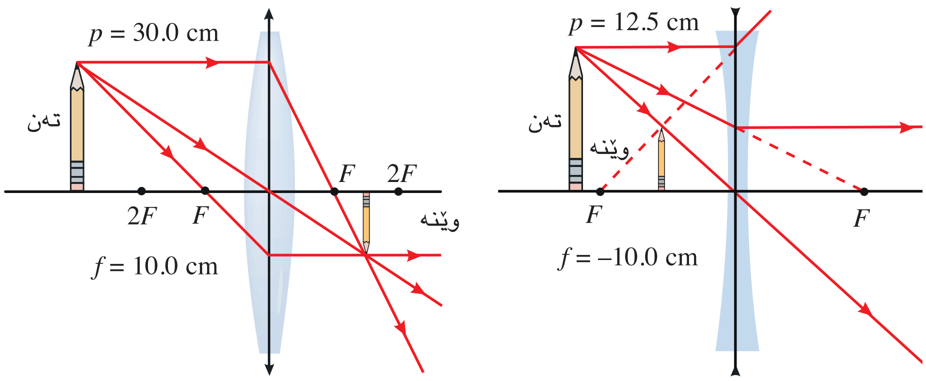
1. دزانم دیار:

$f_{كۆ} = 10.0\ cm$ $\qquad f_{پەرت} = -10.0\ cm$

$p_{كۆ} = 30.0\ cm$ $\qquad p_{پەرت} = 12.5\ cm$

نەدیار: $q_{كۆ} = ?$ $\qquad M = ?$ $\qquad q_{پەرت} = ?$ $\qquad M = ?$.

هێلکاریێ تیشکا:



2. دێ پلانێ دانم هاوکێشەکێ یان هەلویستەکی دێ هەلبژێرم چێدبیت هاوکێشا هاوێنێن تەنك بکاربهێت بۆ دیارکرنا جهێ وێنەی، وهاوکێشا مەزنکرنێ بۆ دەست کەفتنا درێژیا وێنەی وکایێ ڕاستە یان وەرگەریایە.

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \qquad M = -\frac{q}{p}$$

هاوکێشێ دێ ڕێك ئێخم بۆ جوداکرنا نەدیاری.

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

3. دێ هەژمێرم بۆ هاوێنێن تەنك:- (هاوێنکۆ)

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{10.0\ cm} - \frac{1}{30.0\ cm}$$

$$\boxed{q = 15.0\ cm}$$

$$M = -\frac{q}{p} = -\frac{15.0\ cm}{30.0\ cm}$$

$$\boxed{M = -0.500}$$

بۆ هاوێنپەرتان

$$\frac{1}{q}=\frac{1}{f}-\frac{1}{p}=\frac{1}{-10.0\text{ cm}}-\frac{1}{12.5\text{ cm}}=\frac{-22.5}{125\text{ cm}}$$

$$\boxed{q=-5.56\text{ cm}}$$

$$M=-\frac{q}{p}=-\frac{5.56\text{ cm}}{12.5\text{ cm}}$$

$$\boxed{M=0.445}$$

4. دیّ هەلّسەنگینم

نرخ ونیشان دباریّ هاوێنکۆ دا دیار دکەت کۆ وێنە ڕاستەقینەیە وەرگەریایە وبچووکترە ژ تەنی. وئەڤە یا پێشبینکریە چونکە دیراتیا تەنی ژ هاوێنیّ پترە ژ دووی هندی دوورە تیشکۆیا هاوینکۆیێ. ودباریّ هاوێنپەرت دا نرخ ونیشان دیار دکەن کۆ وێنە ئاشۆپیە ویێ ڕاستە ، دکەڤیتە دناڤبەرا هاوێتیّ وتیشکۆیدا ، وبچووکترە ژ تەنی . ئەڤ جۆریّ وێنەی ژ هاوێنپەرتیّ بتنیّ دروست دبیت.

بجهئینانا 6 (ب)

هاوێنان

1. تەنەك ل دووراتیا 20.0 cm پێش هاوێنکۆیەکیّ هاتە دانان کۆ دوورە تیشکۆییّ ویّ 10.0 cm دووراتیا وێنەی ژ هاوێنیّ چەندە، ومەزنکرنا ویّ چەندە؟ و ئەریّ وێنە ڕاستەقینەیە یان ئاشۆپیە؟

2. ئێك ژ ڤەکولەرا بۆ پشکنینا بەلگەیەکی ، هاوێنەکا مەزنکەر بکارئینا ژ دووراتیا 10.0 cm ژ بەلگەی ب دەستی گرتبۆ. دوورە تیشکۆ ییّ هاوێنیّ 15.0 cm ، دووراتیا وێنەی ومەزنکرنیّ هژمار بکە ، و سەخلەتێن وێنەی چنە؟

3. تەنەك ل دووراتیا 20.0 cm ل پێش هاوێنپەرتەکیّ هاتە دانان کۆ دوورە تیشکۆییّ ویّ 10.0 cm ، ودووراتیا وێنەی ومەزنکرنیّ هژمارە بکە ، وسەخلەتێن وێنەی چنە؟

4. ئەو نرخێن کێم دڤی خشتەیدا تمام بکە؟

	f	p	q	M
			هاوێنکۆ	
أ.	6.0 cm	?	– 3.0 cm	?
ب.	2.9 cm	?	7.0 cm	?
			هاوێنپەرت	
ج.	– 6.0 cm	4.0 cm	?	?
د.	?	5.0 cm	?	0.50

بەرچاڤك وهاوێنێن نویسەك
Eyeglasses and Contact Lenses

بەشێ ڕووهن یێ بەراهیا چاڤی كۆ دبێژنێ(كۆرنیە)كاردكەت وەك هاوێنەكێ، تیشكا كۆم دكەت ب ئاراستێ ناوچەكا هەستەدار بۆ ڕووناهیێ ل دووماهیا چاڤێ دبێژنێ (تۆڕە). ودگەل هندێ كۆ زوریا شكاندنێ ڕویدەت د(كۆرنییێدا) ، لێ چاڤی هاوێنەكا بچووك یا هەی دبێژنێ هاوێنا ڕووهن. ئەوژی بەشداریێ دكەت دشكاندنا ڕووناهیێ دا.

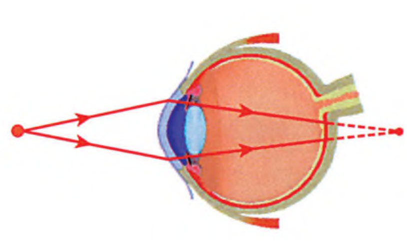
دەمێ چاڤ هەوڵدەت وێنەیەكی چێكەت بو تەنەكی نێزیك ، چێدبیت وێنە ل پشت تۆرێ دروست ببیت. دبێژنە ڤێ كێماسیا بیناهیێ (دوور بینی) . ئەو كەسێ توشی ڤێ كێماسیێ ببیت ، دێ تەنێنێت دوور ب شێوەكێ باش وئاشكرا بینیت، لێ تەنێن نێزیك دێ نە باش نە ئاشكرا بینیت. ئەگەرێ ڤێ كێماسیێ ئەوە، یان كورتیەكا مەزن دچاڤیدا یا هەی یان ماسولكێن مژویلانكا نەشێن شێوێ پێدڤیێ یێ هاوێنێ دەستە سەر كەن.

بۆ دیتنا وێنەی بشێوەكێ ڕووهن وئاشكرا ، **شێوێ 6-5** بۆ مە دیار دكەت كا چەوا دێ دوور بینینێ چارە سەر كەین بكارئینانا هاوێنكۆییێ. بارەكێ دی یێ هەی كۆ دبێژنێ (نێزیك بینی) ، ئەڤە ڕویدەت دەمێ هاوێنا چاڤی درێژتر بیت ژ پێدڤیێ ، یان دەمێ مەزنترین دوورە تیشكۆییێ هاوێنا چاڤی تێرا نە كەت بۆ دروست كرنا وێنەكێ ڕووهن وئاشكرا لسەر تۆڕێ، ڤێجا ئەو ڕووناهیا دهێت ژ تەنەنێن دویر دێ كوم بیت ل پێش توریێ ، وجوداهیا ڤی باری ئەوە كۆ تەنێن دوور ب ڕووهن وئاشكرایی ناهێنە دیتن، وڤێ كێماسیێ دێ شێین چارەسەركەین (دروست كەین) بكارئینانا هاوێنپەرتەكێ وەك د **خشتێ** (**6-5**) دیارە.

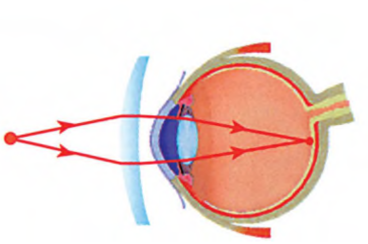
هاوێنا نویسەك هاوێنەكە ڕاستەوخۆ دانین سەر كۆرینا چاڤی ، ولسەر چینەكێ تەنك یێ ڕووندكا سەردكەڤیت.

خشتێ 6-5 **دوور بینی ونێزیك بینی**

دوور بینی

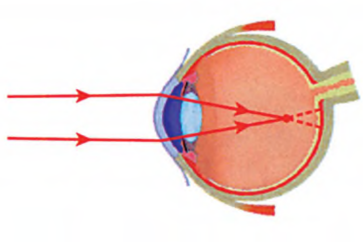


دوور بینی

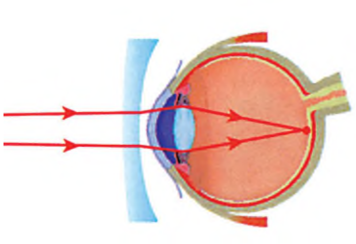


دروستكرنا دوور بینی بكارئینانا هاوێنكۆییێ

نێزیك بینی



نێزیك بینی



دروستكرنا نێزیك بینی بكارئینانا هاوێنپەرتێ

چالاكییە كا كرداری

یا بلەز

بەرچاڤكێن نوژداریێ

كەرەستە

✓ چەند بەرچاڤكێن نوژداریێ

بەرچاڤكەكا نوژداریێ ل دووراتین جیاواز ژچاڤێن خۆە دانە.ودناڤرا بەرخۆەبدە تەنێن جیاواز.ئەڤێ دووبارە بكە دگەل بەرچاڤكێن جیاواز. وەك ئەوێن دهێنە بكارئینان بۆ دروستكرنا دووربینیێ ونێزیك بینیێ. و دیار بكە كاریگەری ل سەر وی وێنەی ئەوێ تۆ دبینی. ئەگەر تە بەرچاڤك بكارئێنا و دوو هاوێنە هەبن، بەراوردێ بكە دگەل هەردوو وێنا ئەوێن تۆ دبینی ناڤ هەردوو بەشێن سەری وخارێ یێن بەرچاڤكێ.

کۆمکرنا هاوێنێن تەنك

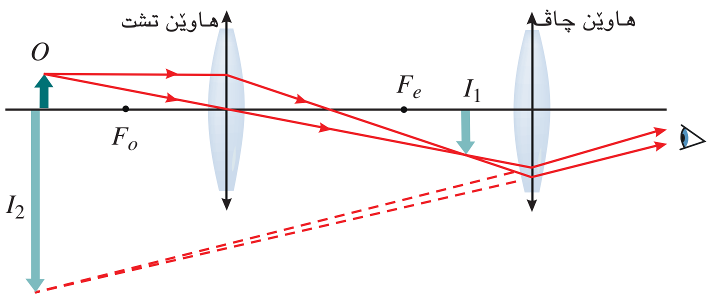
دەمێ دوو هاوێنا بکاردئینی بۆ دروست کرنا وێنەی ، سەرە دەری دگەل ڤی سیستەمی دێ ب ڤێ شێوەی بیت :

ئێك : دێ وێنە هێتە دیارکرن ب رێکا هاوێنا ئێکێ ، وەسا کۆ هاوێنا دووێ هەر نینە.

دوو : تیشك دێ کەفتە سەر هاوێنا دووێ، وەسا کۆ یێ ژ وی وێنەی هاتین ئەوێ هاوێنا ئێکێ دروست کری ، ودێ وەسا سەرەدەریێ کەی دگەل وی وێنەی ئەوێ ژ هاوێنا ئێکێ دروست بووی کۆ تەنە بۆ هاوێنا دووێ، وئەو وێنەیێ دروست بووی ژ هاوێنا دووێ دێ بیتە وێنەیێ دوماهیێ بو سیستەمێ دوو هاوێنا. ومەزنکرنا دوماهیێ بۆ سیستەمێ دوو هاوێنا دێ بیتە ئەنجامێ لێکدانا هەردوو مەزنکرنێن هەر ئێکێ ژ وان هەردوو هاوێنا ، وئەگەر ئەو وێنەیێ ژ هاوێنا ئێکێ دروست بووی بکەڤیتە پشت هاوێنا دووێ، ئەڤ وێنە دێ بیتە تەنەکێ خەیالێ بۆ هاوێنا دووێ(واتە P نێگەتیڤە) .ودێ شێین هەمان رێکێ بکارئینین بۆ سیستەمەکێ پێکهاتی ژ سێ هاوێنا یان پتر .

بکارئینانا مایکرۆسکۆبا ئالۆز یا دووهاوێنکۆیا

بهاوێنا مەزنکەر (هاوێنکۆ) یا سادە دهێتە بکارئینان وەك هۆیەکێ سنووردار بۆ پشکنینا هویر هورکێن تەنان، و دێ شێین مەزنکرنەکا باشتر دەست خوڤە ئێخین ب کۆمکرنا دووهاوێنا ددەزگایەکیدا کۆ دبێژنێ میکروسکوبا ئالۆز. ئەڤ میکروسکوبە یا پێکهاتیە ژ دوو هاوێنکۆیا : هاوێن تشت (نێزیکترە بۆ تەنی)دوورە تیشکۆیێ وێ کێمترە ژ (1 cm) ، وهاوێن چاڤ دوورە تیشکۆیێ وێ چەند سەنتیمەترن . د **شێوێ 8-6** دا دیارە، تەن دهێتە دانان پیچەك دوورتر ژ دوورە تیشکویێ هاوێنا تشتان ، وێنەکێ ڕاستەقینە و وەرگەریای ومەزنکری دێ بۆ دروست بیت، د دوورە تیشکۆیێ هاوێنا چاڤیدا، یان پیچەك نێزیك ب ئاراستێ هاوێنێ ، ئەڤێ هاوێن چاڤێ دێ ب مەزنکرنا وێنەی ڕابیت و وێنەیێ ئێکێ یێ مەزنکری دێ بیتە تەن بۆ ڤێ هاوێنێ وئەوژی دێ وێنەکێ ئاشۆپی یێ گەلەك مەزنکری دەت ، و وێنەیێ دوماهیێ د میکروسکوبێ دا دێ یێ وەرگەریای بیت لچاڤ تەنی ، وەکی د **شێوێ (8-6)** دا دیار.



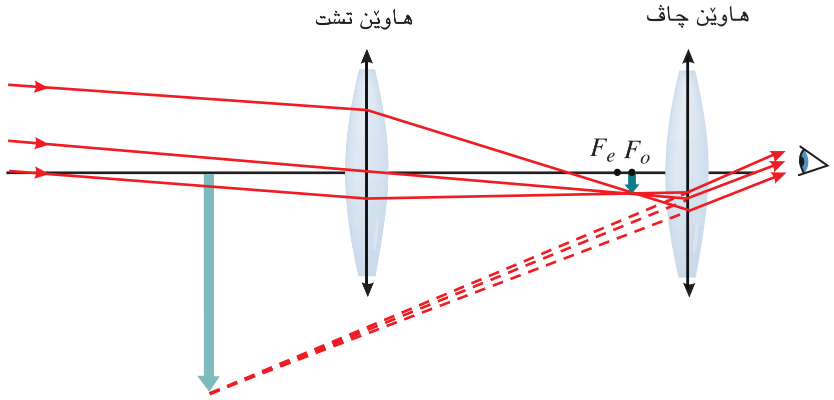
شێوێ 8-6

دمیکروسکوبا ئالۆزدا ، وێنەیێ ڕاستەقینە یێ وەرگەریای ئەوێ ژ هاوێن تشتێ دروست بۆی کاردکەت وەك تەن بۆ هاوێن چاڤێ .

میکرۆسکۆبا ئالۆز گەشەدا لێنێرینا مە بۆ جیهانا تەنێن ئێگجار بچووك ، کۆ بەری نوکە مە نە دنیاسین وپرسیارا دهێتە کرن لسەر میکرۆسکۆبێ ئەوە « ئەرێ دێ شێین ب گەلەك بهێن فرەهیی وهویربینی جۆرە میکرۆسکۆبەکێ دروست کەین کو بشێین گەردیلێ بێ ببینین؟» ئەگەر روونـاهیا دیتنێ هاتە بکارئینان بۆ رووهن کرنا تەنولکەی بەرسڤ دێ بیتە نە. هەتا بشێین تەنەکی ل بن میکرۆسکۆبێ ببینین ، دڤێت دووراتیێن تەنی بکێماسی مەزنتربن ژ درێژیا پێلا ڕووناهیێ . وژبەر کۆ دووراتیێن گەردیلێ کێمترن ژ درێژیا پێلا ڕووناهیا دیتنێ ب چەند جارەکا، ژبەر هندێ دڤێت ب تەکنیکا نوی چارەسەریا ڤان ڤەشارتیێن گەردیلان بکەین .

تلسکۆبێن شکاندنێ (تلسکوبێن هاوێنەدار) ژی دوو هاوێنکۆیا بکاردئینن

دبەندێ ڕووناهیێ ڤەدانا ڕووناهییێدا مە بەحسکر کۆ دوو جۆرێن تلسکۆبا هەنە، ئەوژی تلسکۆبا ڤەدانا ڕووناهیێ وتلسکۆبا شکاندنێ. دتلسکۆبا شکاندنێدا، وێنە د چاڤیدا دروست دبیت ب ڕێکەکێ گەلەك وەکی بارێ میکرۆسکۆبێ یە، وبۆ جارا ئێکێ وێنە دروست دبیت یێ بچووکە و وەرگەریایە ودکەڤیتە تیشکۆیا هاوێن تشتا F_0 ، چونکە تەن د ڕاستیدا دکەڤیتە بێ دوماهیێ . وهاوێن چاڤ جهگر دکەن ب شێوەکی کۆ تیشکۆیا وێ گەلەك نێزیکی تیشکۆیا هاوێن تیشتێ بیت، وێنەیێ ئێکێ دێ دروست بیت وەك د شێوێ 9-6 دیارە. وژبەر کۆ وێنە دکەڤیتە دناڤ تیشکۆیا هاوێن چاڤێدا F_e ، ڤێجا ئەڤ هاوێنە ڕۆلێ مەزنکەرا سادە وەرگریت ، ودێ شیانێ دەتە بینەری کۆ پشکنینا هویرو هویرکێن تەنێ بکەت.



شێوێ 9-6
ئەو وێنەیێ هاوێن تشت ددەت د تلسکۆبا شکاندنێدا یێ ڕاستەقینەیە و ووەرگەریایە دکەڤیتە دتیشکۆیدا . ئەڤ وێنە کاردکەت وەك تەنەك بۆ هاوێن چاڤێ کۆ وێنەکێ ئاشۆپی ومەزنکری بۆ دروست دکەت.

پێداچوونا پشکا 6-2

1. جۆرێ وی وێنەی چییە ئەوێ کۆرنیە وهاوێنە دروست دکەت لسەر تۆرێ چاڤی؟

2. ئەرێ ئەو وێنەیێ دڤان بارێن خارێدا دروست دبیت ڕاستەقینەیە یان ئاشۆپیە؟
 أ. تەنەك نێزیکترە ژ هاوێنا کامیرێ وەکی ژ تیشکۆیا وێ.
 ب. تەنەك دوورترە ژ تیشکۆیا هاوێن تشتێ دتلسکۆبا شکاندنێدا .
 ج. تەنەك دوورترە ژ تیشکۆیا هاوێنا کامیرێ .

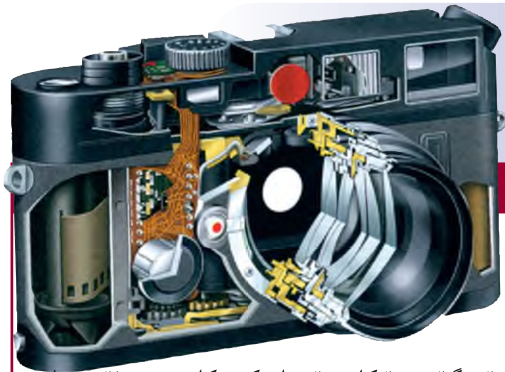
3. جهێ وێنەیێ تەنەکی دیاربکە کۆ دکەڤیتە دووراتیا 3.0 cm دوورترە ژ تیشکۆیا هاوێنکۆیێ کۆ دوورە تیشکۆییێ وێ 4.0 cm بیت.

4. مەزنکرنا تەنی چەندە دپرسیارا 3 دا؟

5. **ڕاڤەکرنا نیگاران** : نیگارێ تیشکا بکاربینە ، بۆ دیارکرنا جهێ وێنەیێ دروست بووی ژ زوما کامیرەکێ(هاوێنپەرت) دوور تیشکۆییێ وێ 5.0 cm ؟ ودرێژیا وێنەی چەندە ئەگەر درێژیا تەنی 1.0 cm بێت ، و ل دووراتیا 10.0 cm ل پێش هاوێنا کامیرێ هاتیە دانان.

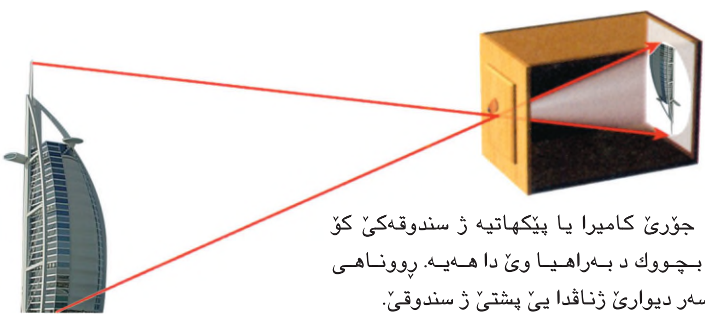
6. **هزرەکا ڕەخنەگر**: بەراوردیێ بکە دناڤبەرا درێژیا تلسکۆبا شکاندنێ وکۆمکرنا هەر دوو دوورە تیشکۆیێن هاوێنێن وێ.

ڕووناهیەك ل سەر بابەتی کامیرە



وێنەیێ برگێ ڕەخێ کامیرێ دیاردکەت کا چەند بەشێن بینایی یێن جودا تێدانە، کۆ دهێتە بکارئینان بۆ دروست کرنا وێنەی لسەر فلمی.

جۆر وقەبارێن جودا یێن کامیرا هەنە، دەستپێدکەن ژ جۆرێن بچویك وسادە ئەوێن دهێنە ئاراستەکرن وب ساناهی وێنان دگرت ددەمێ گەشتادا، وب کامیرێن ڤیدیۆیێ یێن مەزن وئالۆز کۆ دهێنە بکارئینان بۆ وێنە گرتنا سینەمایی ب دووماهی دهێن .زۆریا کامیرا ب کێمی ئێك هاوێنە یاهەی ، لێ کامیرێن ئاڵۆز ژمارا هاوێناتێدا پترە ژ 30 هاوێنان. و چێدبیت خۆدیك وئاوێزە تێدا بن . سادەترین جۆرێ کامیرا دبێژنێ کامیرا کۆنا بچووك، کۆ یا پێکهاتیە ژ سندوقەکا .بچووك یاقایم ، وکۆنەکا بچووك یاتێ هەی کۆ تیرێ وێ نێزیکی0.5 mm ، وئەڤ کامیرە ، هەر چەندە یاسادەیە، وێنەیێن باش دئێخیتە سەر فلمێ جهگرکری لسەر بەرامبەر کۆنێ. دڤێت کامیرە ماوەیەکێ درێژ بەرەنگاری تەنی ببیت، چنکە ئەو ڕووناهیا دکۆنێ ڕا دچیت گەلەك یاکێمە. چێدبیت کۆن مەزنتربیت، وهاوێنکۆ یەك دگەل دا پۆشەکا لڤیای لێ زێدەکەین ، کو بلەز بهێتە گرتن و ڤەکرن، و ڕێکێ بدەت ڕووناهیێ دناڤ هاوێنێرا بچیتە ژور، وکاریگەریێ بکەت لسەر فلمی. بڤی شێوەی کامیرەکا دی یاسادە دێ دەست مەکەڤیت کۆ دبێژنێ کامیرا توندی نەگۆر. فلم دهێتە دانان ل دووراتیا دوورە تیشکۆ یا هاوێنێ، وئەو کامیرا کۆ جارەکێ بکاردئینن بۆ وێنەگرتنا ئێك فلم ئەڤ کامیرە وێنێن باش دگرن تنێ بۆ تەنێن دوور. وبۆ وان تەنێن نێزیك ژکامیری. وێنە دێ کەفیتە پشت فلمی. وچونکی جهێ فلمی یێ جهگرە ، دڤێت هاوێنێ دوور ژ فلمی ب لڤینین بۆ دەست کەفتنا وێنەکێ ڕووهن وئاشکرا. گەلەك جۆر ژ هاوێنێن کامیرا هەنە، ودێ شێین بساناهی گۆهۆڕین ب تایبەت وان کامیرا ئەوێن ئێك هاوێنە تێدا بیت. هاوێنا سروشتی بیاڤەکێ دیتنێ ڤەدگریت وەکی ئەو بیاڤێ چاڤێ مرۆڤی ڤەدگریت. هندەك جارا وێنەگری دڤیت تەنێن دوور کۆ پارچێن هویر هەبن وێنە بکەت، یان تەنێن گەلەك مەزن وێنە بکەت یێ کۆ چەندین وێنە یان بگریت. دێ شێت ڤێ چەندێ کەت چونکە هاوێنێن گوشە مەزن دوورە تیشکۆیەکێ گەلەك بچووك یێ هەی، ودشێت بیاڤەکێ دیتنێ ڤەگریت گەلەك فرەهتر ژ بیاڤێ چاڤی وهاوێنا وێنەگرتنا ژ دوور دوورە تیشکۆیەکێ درێژیێ هەیی بەشداریێ دکەت دزێدەکرنا مەزنکرنێدا. وهاوێنێن وێنەگرتنا ژ دوور گوشەکا دیتنێ یا بچووك هەیە. زوم هاوێنە هاریکاریا تە دکەن بۆ گۆهورینا دوورە تیشکۆی، یێ گۆهورینا هاوێنان . ئەڤان کامیرا چەندین هاوێنەتێدا هەنە، دێ شێین ئێکێ ژ وان لڤینین لچاڤ یێن دی . کامێرێن جۆرێن باش چەندین هاوێنە تێدا هەنە هندەك ژوان هاوێنکۆ نە وهندەك هاوێنپەرتن، ئەو بۆ کێمکرنا تێکدان وشێلیبوونێ ئەوێن پەیدا دبن دبارێ کامیرا ئێك هاوێنکۆ دا. زوریا بارێن شێلیبوونێ پەیدا دبن ، چونکە هاوێنە تیشکێن ڕەنگێن جودا لادەن ب برێن جودا، وئەڤە ژی دبیتە ئەگەرێ کاریگەریا کێلەستین(کەسکۆ سور) لسەر وێنەی.چێدبیت پرسیار بهێتە کرن لسەر ڕێکا کارێ بیناهیان دکامیرێن نمرییدا(digital) . بەرسڤا وێ ئەوە کو هاوێنە وسەرپۆشا لڤیای هەر ئەون دهێنە بکارئینان د وان کامیرا دا ئەوێن فلم تێدانە. لێ فلم دڤێرەدا دهێتە گۆهورین ب ڕێزبەندا دەزگەهەکێ گریدای ب ژێدەرێ(CCD) Charge Coupled Device . ئەڤ ڕێز بەندە پێك دهێت ژ چەند هەستیارێن بچووك کۆ تەزویەکێ کارەبێ پەیدا دکەن دەمێ بەرەنگاری ڕووناهیا وی تەنی دبن ئەوێ مە دڤێت وێنەکەین . وسەر هاوێنایە وێ ڕووناهیا ژ تەنی دهێت کوم بکەن لسەر ڕێز بەندا(CCD) ، وەك چاوا کۆم دکرن لسەر فلمی.



سادەترین جۆرێ کامیرا یا پێکهاتیە ژ سندوقەکێ کۆ کۆنەکا بچووك د بەراهیا وێ دا هەیە. ڕووناهی دئێخیتە سەر دیوارێ ژناڤدا یێ پشتێ ژ سندوقێ.

پشكا 3-6

3-6 نیشادەرێن پێرابوونێ

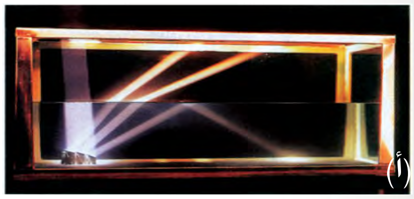
- پێشبینی دهێتە كرن ڕووناهی دێ شكێت یان دێ توشێ ڤەدانا تمام یا ژناڤا بیت.
- مەرجێن هەوای د دەتە ناسین كۆ دبنە ئەگەری شكاندنێ.
- ڕاڤەدكەت : بژاڵە بوونێ هندەك دیاردێن دی یێن ڕووناهیێ، وەك كێلەستێن ، ب پەیوەندیا دناڤبەرا هاوكۆلكێ شكاندنێ ودرێژیا پێلێ .

ڤەدانا تمام یا ژناڤا

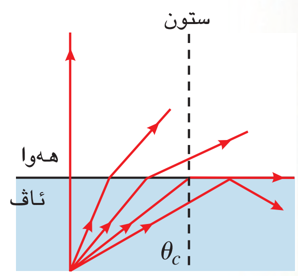
ڤەدانا تمام ئەوا دناڤ مادەكیدا ڕوییدەت، دەمێ گۆشا لێدانا لسەر ڕوویێ جوداكەر پتربیت ژ گۆشەیا مۆلەق.

گۆشەیا مۆلەق

ئەو گۆشا لێدانییە كۆ بەرامبەری وێ گۆشەكا شكاندنێ یا وەستاو هەیە، ژناڤەندەكی هاركۆلكێ شكاندنێ مەزنتر بیت بهێتە گوهاستن بۆ ناڤەندەكێ دی كۆ هاوكۆلكێ شكاندنێ بچووكتر بیت .



(أ)



(ب)

شێوێ 10-6

(أ) ئەڤ وێنەیە ڕێرەوێن جیاوازێن ڕووناهیا دەركەفتی ژ بنێ بركەكا ئاڤێ ڕووهن دكەت.

(ب) د گۆشا مۆڵەقدا θ_c ڕووناهی دهێتە شكاندن تەریبی دگەل ڕوویێ ئاڤێ،. هەر تیشكەكا گۆشا لێدانا وێ مەزنتر بیت ژ θ_c دێ بتمامی ڤەدەت دناڤ ئاڤێدا.

دیاردێن ڕووناهیێ

Optical Phenomena

ڤەدانا تمام وگۆشەیا مۆلەق

دیاردەكا گرنگ یا هەی دبێژنێ **ڤەدانا تمام یاژناڤا** total internal reflection، ئەڤەژی دێ جێ بەجێ بیت دەمێ ڕووناهیێ ژ ناڤەندەكی بهێتە ڤەگوهاستن بۆ ناڤەندەكیێ دی هاركۆلكێ شكاندنا وی كێمتر بیت. وەسا دانە تیشكا ڕووناهیێ دهێتە ڤەگوهاستن ژ ئاڤێ بۆ هەوای. وەكی د **شێوێ 10-6** (أ) دا دیار. ئەگەرێ چار ئاراستا بۆ تیشكا یێ هەی وەك د **شێوێ 10-6** (ب)دا دیار.

دگوشەكا دیاركری یا لێدانێدا ، دبێژنێ **گۆشا مۆلەق** critical angle ، ڕووناهیا شكاندی دێ لادەت تەریب دگەل ڕوویێ ناقبرێ دناقبەرا هەردوو ناڤەنداندا. وگۆشا شكاندنێ 90^o یە، وەك دشێوێ **10-6** (ب) دا دیار ، ودەمێ گۆشا لێدانی پتر لێ دهێت ژ گۆشا مۆلەق، ڕووناهی ب تمامی دێ هێتە ڤەدان ژ ڕوویێ ناقبرێ، وەك د **شێوێ 10-6**دا .ئەڤ تیشكە دێ ڤەدەت ژ ڕوویێ ناقبرێ وەكی چەوا ڕووناهیێ دهێتە ڤەدان ژ ڕوییێن ڤەدانێ ،(ڕێرەوێن تیشكێن هاوشێوە یاسایا ڤەدانا ڕووناهیێ دێ دیار كەت)، ئانكو گۆشا لێدانێ یەكسانە ب گۆشا ڤەدانێ . و د دەزگایێن بینایێدا ، ئاوێزا دانن هەتا ئەو تیشكا بكەڤیتە سەر ڕوویێ پشتێ یێ ئاوێزەی ب تمامی ڤەدەت. ئاوێزا بكاردئینن شوینا خۆدیكێن ڕووكەش كری ب زیڤی یان ڤافونێ ، چونكە ڕووناهیێ ڤەدەن ب شێوەیەكی باشتر ، وپتر بەرگریێ دكەت بۆ ڕووشیانێ .

دێ شێین یاسای سنێل بكارئینین بۆ هژماركرنا گۆشەیا مۆلەق، مەبەری نوكە گوت دەمێ گۆشا لێدانێ θ_i یەكسان بیت دگەل گۆشا مۆلەق θ_c ، گۆشا شكاندنێ دێ بیتە $\theta_r = 90^o$ ، ول جهـ دانانا ئەڤان نرخا دیاسا سنێل دا دێ ئەڤ پەیوەندیە دەست مەكەڤیت .

$$n_i \sin \theta_c = n_r \sin 90^o$$

ژبەر وێ چەندێ ساین 90 یەكسانە ب (1) ، گەهینە ڤێ پەیواندییێ :

گۆشەیا مۆلەق

$$\sin \theta_c = \frac{n_r}{n_i} \qquad n_i > n_r$$

ساینێ گۆشەیا مۆلەق = هاوكۆلكێ شكاندنا ناڤەندێ دووێ / هاوكۆلكێ شكاندنا ناڤەندێ ئێكێ

بتنێ دەمێ هاوكۆلكێ شكاندنا ناوەندێ ئێكێ > ژهاوكۆلكێ شكاندنا ناوەندێ دووێ.

بەرێ خۆ بدێ ئەڤ پەیوەندیە دهێتە بكارئێنان تنێ دەمێ n_i مەزنتر بیت ژ n_r . واتە ڤەدانا تمام یا ژناڤا ڕوییدەت بتنێ دەمێ ڕووناهی دهێتە گوهاستن ژ ناوەندەكی بۆ ناوەندەكێ دی هاوكۆلكێ شكاندنا وی كێمتر بیت. ئەگەر n_i بچوكتر بیت ژ n_r دێ $\sin \theta_i$ لدیڤ ڤێ هاوكێشێ مەزنتربیت ژ ئێكێ، ئۆ ئەڤەژی ستەمە، چونكە ساینێ هەر

گۆشەکێ نابیت مەزنتر بیت ژ ئێکێ.

ئەگەر ناوەندێ دووێ هەوا بیت، گوشەیا مۆلەق دێ یا بچووك بیت بۆ وان ماددا ئەوێن هاوکۆڵکێ شکاندنا وان یێ بلند بیت، ئەلماس کۆ هاوکۆڵکێ شکاندنا وی 2.419 گۆشە یا وی یا مۆلەق 24.4^o ، بەراورد دگەل گۆشەیا مۆلەق یا شیشێ ئاسایی کۆ هاوکۆڵکێ شکاندنا وی $n = 1.52$ و گۆشەیا مۆلەق یا وی 41.0^o ، وژبەر کۆ گۆشەیا مۆلەق یا ئەلماسێ یا بچووکە، ڤێجا زۆریا وێ ڕووناهیێ ئەوا دچیتە ناڤ ئەلماسێ بریدا دێ بتمامی ڤەدەت ژ ناڤدا. وپشتی چەند جارەکا بتمامی دهێتە ڤەدان ژ ناڤدا دوماهیێ دێ گەهیتە چاڤێ تەماشەکەری وڕەوشەن وبریقەدانا وی یا جوان دی دیار بیت. هەر ژبەر هندێ زێرینگر ئەلماسی ب شێوەیەکی دبڕن کۆ زۆریا وێ ڕووناهیێ ئەوا دچیتە ژوورڤە بهێتە ڤەدان ب ئاراستێ ڕوییێ سەرڤە، واتە ڤەدانا ڕووناهیێ ب ئاراستێ وان ڕویان.

نموونا 6 (ج)

گۆشەیا مۆلەق

ڕاهێنان

گۆشەیا مۆلەق ل روییێ جوداکەر دناڤبەرا ئاڤ و هەوایدا چەندە، ئەگەر بزانی هاوکۆڵکێ شکاندنا ئاڤێ 1.333 ؟

شرۆڤەکرن

1. دزانم

دیار: $n_i = 1.333$ $n_r = 1.00$

نەدیار: $\theta_c = ?$

2. دێ پلانێ دانم

هاوکێشا گۆشەیا مۆلەق دێ بکارئینم.

$$\sin\ \theta_c = \frac{n_r}{n_i}$$

3. دێ هەژمێرم

$$\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{n_r}{n_i}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1.00}{1.333}\right)$$

$$\boxed{\theta_c = 48.6^o}$$

بجهئینانا 6 (ج)

گۆشەیا مۆلەق

1. گلیسرین دهێتە بکارئینان بۆ بەرهەم هێنانا سابینێ و گەلەك بەرهەمێن دی یێن پێدڤی . گوشەیا مۆلەق یا ڕووناهیا گۆهاستی ژ ناڤ گلیسرینی $(n = 1.473)$ بۆ ناڤ هەوای چەندە؟

2. گۆشەیا مۆلەق یا ڕووناهیا تێپەر دبیت دناڤ گلیسرینی $(n = 1.473)$ بۆناڤ ئاڤێ $(n = 1.333)$ چەندە؟

3. هاوکۆڵکێ شکاندنا جەمەدێ بچووکترە ژ هاوکۆڵکێ شکاندنا ئاڤێ. ئەرێ گۆشەیا مۆلەق یا ڕووناهیا تێپەر دبیت ژ جەمەدێ $(n = 1.309)$ بۆ هەوای چەندە؟

4. کیش ژڤانا گۆشەیا وی یا مۆلەق بچووکترە : ئەڵماس $(n = 2.419)$ یان پارچەکا زرکونیوم $(n = 2.20)$ ؟ هۆییێ بەرسڤا خۆ بێژە.

چالاکییەکا کرداری

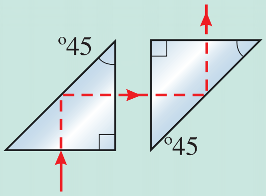
یا بلەز

بریسکۆب

کەرەستە

✓ دوو ئاوێزێن گۆشە وەستاو

هەردوو ئاوێزا دانە ژ ڕەخ ئێکڤە وەك د وێنەی دا دیارە.



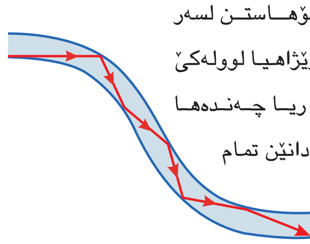
بەرێ خۆ بدە ڤی شێوێ دانانی دێ شێین بکارئینن وەکی بریسکوبێ بۆ دیتنا وان تەنا ئەوێن بلند تر ژ ئاستێ دیتناتە ئەگەر دەزگا هاتە دانان ب شێوەکێ ستوونی ، یان بۆ دیتنا وان تەنا ئەوێن ل پشت گۆشەکێ ئەگەر ب شێوەکێ ئاسویی دانی. دێ ب چ شێوە دەزگای دانی هەتا تۆ پشت خۆ ببینی؟ نەخشێ خۆ لسەر کاغەزەکی دانە، پاشی تاقیبکە.

بیروکەکا مفادار ل بیراتە بیت کۆ گۆشەکا مۆلەق دروست دبیت دەمێ ڕووناهێ دهێتە گۆهاستن ژناوەندەکی هاوکۆڵکێ شکاندنا وی مەزنتربیت بۆ ناوەندەکی هاوکۆڵکێ شکاندنا وی کێمتربیت.



ڕووناهیەك لسەر بابەتێ ڕیشالێن بیناهیێ

ئێکا دی ژ بجهـ ئینانێن گرنگ یێت ڤەدانا تمام یا ژناڤدا ، بکارئێنانا لوولێن شیشەی یان پلاستیکی یێن ڕووهن، وەك وان لوولێن د وێنەی دا دیارن ، بۆ گۆهاستنا ڕووناهیێ ژ جهەکی بۆ جهەکێ دی. ڕووناهیێ دناڤ ڤان لوولاندا دچیت خوۆ ل وان جها ئەوێن پیچەك چەماندی ، ژبەر ڤەدانێن تمام یێن ژناڤدا ئێك لدیڤ ئێکێ. چێدبیت ئەڤ لوولێن ڕووناهیێ نەرم ببن ئەگەر لوولێن ڕەق بگوهوری دگەل ڕیشالێن زراڤ. ئەگەرگۆرزەکارێشالێن تەریب بکاربینێن بۆ دروست کرنا هێلەکا گۆهاستنا ڕووناهیێ ، دێ شێین ڕووناهیێ گوهۆڕین ژ خالەکێ پۆ خالەکا دی . ئەو ڕێکا تەکنولوجی ئەوا دهێتە بکارئێنان دبێژنێ ڕیشالێن بیناهیێ. بڕەکا کێم یا ڕووناهیێ دێ بەرزە بیت دناڤ ڤان ڕێشالاندا ژبەر ڤەدانێن دیڤ ئێك ژ دیوارێن وان، وهەر کێمکرنەك د ڕووناهییێدا ب شێوەکی سەرەکی ژ ئەنجامێ ڤەدانێ ڕویدەت ژ هەر دوو سەرا، وژبەر مژینا ماددەێ ڕیشالێ. دەزگایێن ڕیشالێن بیناهیێ ب شێوەکێ سەرەکی دهێتە بکارئێنان بۆدیتنا وێنێ وان جها کۆ ب زەحمەت بگەهینێ. بۆ نموونە ، دێ شێین لوولەکەکێ زراڤ ژ ڕیشالێن بیناهیێ بکەینە دناڤ سوورنجکێدا هەتا دگەهێتە گەدێ بۆ دیارکرنا هەر گرێیەکێ یان کولکەکێ دناڤدا . ڕێشالێن بیناهیێ ب شێوەکێ بەرفرەهـ دهێنە بکارئێنان، دبیاڤێ گەیاندنا تێلی ونە تێلێدا، چونکە ڕیشالە دێ شێن بڕەکێ زۆرتر ژ پەیوەندیێن تەلەفۆنی ونیشانێن کۆمپیۆتەرێ گۆهاێزیت، بەروارد دگەل تێلێن کارەبایێ.

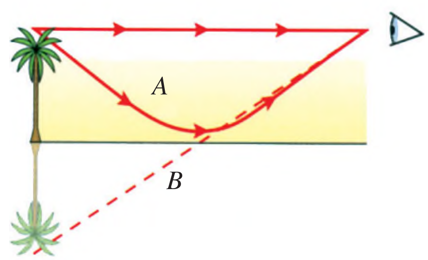


شکاندن د بەرگێ هەوایدا

ڕۆژانە چێدبیت نموونەکێ لسەر شکاندنێ ببینیت، ڕۆژێ دێ بینیت پشتی پەبکێ وێ ئاڤا دبیت ل پشت ئاسوی. ئەو تیشکێن ژ ڕۆژێ دهێن دێ کەڤنە سەر بەرگێ هەوای و دێ هێنە لادان، چونکە هاوکۆلکێ شکاندنێ یێ بەرگێ هەوای یێ جیاوازە ژ هاوکۆلکێ شکاندنا چینێ هەوای ئەوێ نێزیکی ڤالاهیێ لادان دڤی باریدا دێ پیچ پیچە و ژێك نەقەتیای بیت، چونکە ڕووناهیی یا دەرباز دبیت دناڤ چینێن هەوایدا کۆ هاوکۆلکێ شکاندنێ پیج پیچ دهێتە گۆهورین . وچاڤێن مە دیفچوونا ڕێرەوا ڤان تیشکا دکەن بو پشتێ، ب ئاراستێ وی ژێدەری ئەوێ ژێ دەرکەفتێ .

لەیلان (سراب) Mirages

لەیلان دیاردەکا دی یا شروستیە ژ ئەنجامێ شکاندنا ڕووناهیێ دچینین هەوایدا ڕویدەت، دێ شێین لەیلانێ بینین دەمێ ئەرد گەلەك گەرم بیت، وەکی دەڤەرێن بیابانان، کۆ هەوایێ نێزیك ڕوییێ ئەردی گەرمتر بیت ژ هەوایێ چینێن بلندتر.
ژبەر ئەو چینێن هەوای ئەوێن دبلنداهیا جیاوازدا ژ ڕوییێ ئەردی چڕیا وان یا جیاوازە، وهاوکۆلکێ شکاندنا وان دێ یا جیاواز بیت.



شێوێ 6-11
لەیلان دروست دبیت ژبەر لادانا تیشکا دناڤ چینێن هەوایدا ، دەمێ جیاوازیەکا زور هەبیت دپلێن گەرمییێدا دناڤبەرا ئەردی و هەوای.

ئەڤ كاریگەریەیا دیارە شێوێ 11-6 دا ، كۆ زێرەڤانەك دێ دارێ بینیت ب دوو ڕێكێن جودا. كۆمەلا ئێكێ یا تیشكا دێ گەهنە زێرڤانی ب شێوەیەكێ ڕاستەخۆ لسەر ڕێرە وێ A ، و چاڤ دێ لدیڤ ڤان تیشكا كەڤیت بو پشتێ، زەێرڤان دێ دارێ بینیت ل جهێ وێ یێ ڕاستەقینە. لێ كۆمەلا دووێ یا تیشكا، دێ هێنە گۆهاستن لسەر ڕێرەوێB . تیشك دێ دەركەڤن ب ئاراستەێ ئەردی . وپیچ پیچە دێ هێنە لادان ژبەر شكاندنێ. ژبەر هندێ زێرەڤان دێ وێنەكێ وەرگەریای یێ دارێ بینیت دەمێ لدیڤ وان تیشكان دچیت بو پشتێ ب ئاراستێ وی ژێدەری ئەوێ ژێ دەركەفتین. ژبەر كۆ زێرەڤان دوو وێنەیا دبینیت، وێنەك یێ ڕاستە وییێ دی یێ وەرگەریایە، بۆ دارێ ل پێش ڕوییێ ڤەدانێ ، ژبەر هندێ دێ وەسا هێتە بەر چاڤێن وی كۆ بركەكا ئاڤێ یا هەی ل پێش دارێ.

بژاڵەبوون

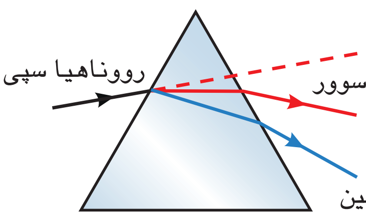
ئێك ژ تایبەتمەندیێن گرنگ یێن هاوكۆلكێ شكاندنێ ئەوەكۆ نرخێ وێ یێ بەندە لسەر درێژیا پێلا ڕووناهیێ ژبلی ڤالاهیێ، وژبەر هندێ، ولدیڤ یاسایا سنێل، ئەو ڕوووناهیا كۆ درێژیا پێلێن وی دجیاوازبن ، ب گۆشێن شكاندنێ یێن جیاواز دێ هێنە لادان، دەمێ دچنە دناڤ ماددەكێ دیاركریدا، ودبێژنە ڤێ دیاردێ بژاڵە بوون dispersion وەكی مەبەحسكری د پشكا 1-6 دا، هاوكۆلكێ شكاندنێ دێ كێم بیت ب زێدەبۆونا درێژیا پێلێ. بۆ نموونە شكاندنا ڕەنگی شین $(\lambda = 470\ nm)$ پترە ژ شكاندنا ڕەنگێ سوور $(\lambda = 650\ nm)$ دەمێ دچیتە دناڤ ماددەكێ شكێنەردا.

بژاڵەبوون

كردارێ ژێك جوداكرنا ڕووناهیێ یە بۆ ڕەنگێن وێ یێن سەرەكی ئەوێن ژێ پێكهاتی.

شەڤنگا دیتنێ ئەوا پەیدا دبیت ژ ئەنجامێ دەربازبوونا ڕووناهیا سپی دناڤ ئاوێزەیدا

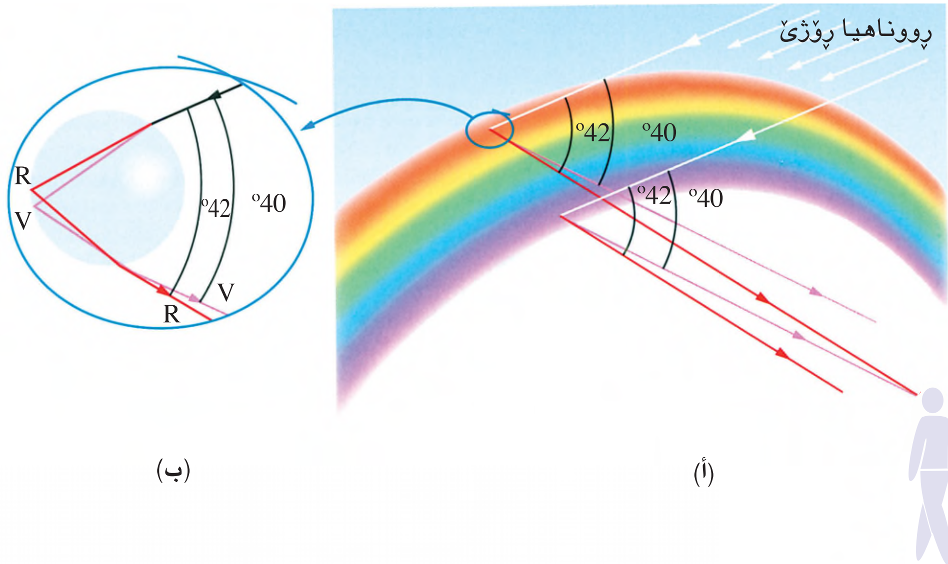
بۆ تێگەهشتنا كاریگەریا بژاڵەبوونێ د ڕووناهییێدا، مەگرتی ڕووناهی دكەڤیتە سەر ئاوێزەكی وەك د شێوێ 12-6 دا دیار، ژبەر بژاڵەبوونێ بەشێ شین ژ ڕووناهیێ دێ پتر هێتە لادان ژ بەشێ سوور، وتیشكێن دەركەفتی ژ ڕوییێ دی یێ ئاوێزەی دێ دابەش بن لسەر زنجیرەكێ ژ ڕەنگان دبێژنێ شەڤنگا دیتنێ، وئەڤ ڕەنگە لدیڤ ئێكن، لدیڤ كێمبوونا درێژیا پێلێن وان ، دەست پێ دكەت ژ سووری و پرتەقالی وزەری. وپاشی كەسك وشین وبنەفشی.



شێوێ 12-6
دەمێ ڕووناهیا سپی دچیتە دناڤ ئاوێزەیدا، ڕەنگی شین زێدەتر لادەت ژ ڕەنگی سوور. و ئاوێزە ڕووناهیا سپی دێ بژاڵە كەت بۆ پێكهێنەرێن جودا جودا.

پەیدابوونا كێلە ستێنێ (كەسك وسووری بنەفشی) ژ بژاڵەبوونا ڕووناهیێ دناڤ چپكێن ئاڤیدا.

پژاڵەبوونا ڕووناهیێ ئاشكرا دیاردبیت دكێلەستێنێدا دەمێ زێرەڤانەك ڕاوەستای بیت دناڤبەرا ڕووناهیا ڕۆژێ وتاڤیا بارانێدا . دەمێ تیشكێن ڕووناهیێ دكەڤنە سەر چپكەكا ئاڤێ دهەوایدا، بۆ جارا ئێكێ دێ ژ ڕوییێ دەرڤە یێ چپكێ هێتە شكاندن، و ڕووناهیا سوور دێ ژ هەمیا كێمتر هێتە شكاندن، پشتی هێنگێ تیشك دێ ب تەمامی هێنە شكاندن ژ ڕوییێ ژناڤدا یێ چپكا ئاڤێ ، ودێ زڤرنەڤە بۆ ڕوییێ ژدەڤە ، وجارەكا دی دێ شكێن دەمێ ژ چپكێ دەركەڤیت، ب شێوەكی گۆشە دناڤبەرا ڕووناهیا سپی ئەوا كەفتی سەر چپكێ و ڕووناهیا بنەفشی ئەوا دەركەفتی 40^o بیت، وگۆشە دناڤبەرا ڕووناهیا سپی ئەوا كەفتیە سەر چپكێ وسووری ئەوا دەركەفتی42^oبیت ، وەك یا دیار د شێوێ 13-6 (ب) دا .



شێوێ 13-6

کێلەستێن د شێوێ (أ) دا دروست دبیت ژئەنجامێ بژاڵەبوونا ڕووناهیێ دناڤ چپکێن بارانێدا، ڕووناهیا ڕووژێ دێ شیتەڵ بیت وبیتە شەڤەنگ دەمێ ڕووناهی دچێتە دناڤ چپکێت بارانێ یێن گۆییدا، و تیشك دێ ڤەدەن بتمامی ژناڤدا لسەر ڕوییێ ژناڤدا یێ چپکێ ، وەك د(ب)دا. ڕەنگێ دیتنێ یێ هەر چپکەکێ بەندە لسەر وێ گۆشێ ئەوا چپکێ تیرا دبینی.

وەسا دانە نۆکە د **شێوێ 13-6** (أ) دا. دەمێ کەسەك زێرەڤانیا چپکەکا بارانێ دکەت د بلنداهیا ئەسمانیدا، دێ ڕەنگێ سوور بینیت، لێ ڕەنگێ بنەفشی وڕەنگێن دی دسەر زێرەڤانی ڕادەرباز بن، چونکە لادانا وان پترە ژ لادانا ڕەنگێ سوور. ژبەر هندێ زێرەڤان دێ چپکێ بینیت کۆ یا سوورە. ئەگەر مە وەسا دانا چپکەکا دی یا بارانێ یا ل بلنداهیەکا کێمترە د ئەسمانیدا، زێرەڤان دێ ڕەنگێ بنەفشی بینیت ئەوێ ژێ دهێت، و ڕەنگێ چپکێ دێ بنەفشی دیار بیت. (ڕەنگێ سوور ئەوێ ژ وێ چپکێ دهێت دێ ب ئەردی کەڤیت و ناهێتە دیتن). زێرەڤان ڕەنگێن دی یێن شەڤەنگێ دێ بینیت ئەوێن ژ وان چپکێن بارانێ پەیدا دبن ئەوێن دکەڤنە دناڤبەرا هەردوو بلنداهیا.

بەرێ خۆ بدێ زۆریا جارا کێلە ستینێ دهێتە دیتن لسەر ئاسویدا، کۆ هەردوو ڕەخێن وێ ب ئەردی دکەڤن . ئەگەر زێرەڤان دفرۆکەکا بلند دابیت یان لسەرێ چیایەکێ بلند بیت، ئەو دێ کێلە ستینێ بینیت کۆ ب شێوێ بازنەکا تمامە.

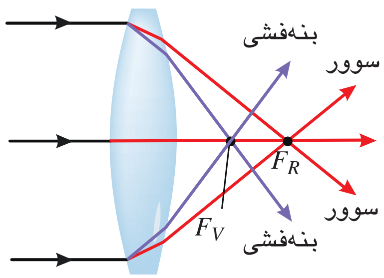
شێلیبوونا هاوێنا

ئێك ژ کێشێن گرنگ ئەوا ژ هاوێنان یان سیستەمەکێ هاوێنان پەیدا دبیت ئەو وێنەنە ئەوێن شێلی. بیردۆزێ ساناهیکری یێ خۆدیکا و هاوێنان گریمانێ دکەت کۆ گوشەیێن بچووك پەیدا بن دناڤبەرا تیشکا وتەوەرێ بنچینەیی دا ، دیسا گریمانێ دکەت کۆ هەمی تیشکێن دکەڤنە سەر هەر خۆدیکەکێ یان هاوێنەکێ ژ ژێدەرکێ ڕووناهیێ شێوە خاڵ، دێ کۆم بن دئێك خاڵدا، و وێنەکێ ڕووهن وئاشکرا دێ دروست بیت. ویا ئاشکرایە کۆ ئەڤە هەمی گاڤا جی بەجی نابیت دبارێن ئاساییدا. و دوان بارادا کۆ نێزیك کردن جی بەجی نابیت لدیڤ وان گریمانێت بیردۆزی، وێنە دێ یێ تێگدای وشێلی بیت. وەك دبارێ خۆدیکێن گۆییدا ، ودبارێ هاوێنادا، ودێ شێلبوونا گۆیی (noitarrebA lacirehpS) پەیدا بیت. (کوم نە بونا تیشکێن ڤەدانێ دئێك خاڵدا) . شێلبوونا گۆیی ڕوێدەت **کوهەردوو تیشکۆیێن تیشکێن دوور ژ تەوەرێ بنچینەیی یێ هاوێنێن گۆیی جودانە دگەل هەردوو تیشکۆیێن تیشکێن نێزیکی تەوەری بنچێنەیی بو هەمان درێژیا پێلێ، تیشکێن نێزیك ژ چەقێ هاوێنێ دێ کوم بن د وان خالێن دوورتر ژ هاوێنێ**، بەراورد دگەل وان تیشکا ئەوێن دکەڤنە سەر ڕەخێن هاوێنێ.

جۆرەکێ دی یێ شێلبوونێ یێ هەی دبێژنێ **شێلبوونا ڕەنگی** chromatic aberration پەیدا دبیت ژ بەندبوونا شکاندنێ لسەر درێژیا پێلێ. ژبەر کو هاوکوڵکێ شکاندنا ماددەکێ دیارکری دهێتە گۆهورین ب گۆهورینا درێژیا پێلێ، ژبەر هندێ تیشکێن درێژیا پێلێن وان دجیاواز دێ ل تیشکۆین جیاواز یێن ئێك هاوێنە کۆم بن، بۆ نموونە، دەمێ ڕووناهیا سپی دکەڤیتە سەر هاوێنێ، ڕەنگێ بنەفشی دێ پتر هێتە شکاندن ژ ڕەنگی سوور، وەك د **شێوێ 14-6** دا دیار. ژبەر هندێ دوورە تیشکۆ بۆ ڕەنگێ سوور پترە ژ دوورە تیشکۆ بۆ ڕەنگێ بنەفشی. و دوورە تیشکۆ بۆ ڕەنگێن دی دێ دناڤبەرا ڤان هەردوو ڕەنگا دا بن. ژبەر کو شێوێ هاوێنپەرێ بەرەڤاژی شێوێ هاوێنکۆیە، واتە شێلبوونا گۆیی یا هاوێنپەرتێ دێ بەرەڤاژیا شێلبوونا گۆیی یا هاوێنکۆیێ بیت،دێ شێین شێلبوونا گۆیی کێم کەین بشێوەیەکێ کاریگەر، بکارئینانا کۆمەڵەکێ ژ دوو هاوێنا ئێك ژ وان هاوێنکۆ وئەوا دی هاوێنپەرت، کو هاتبنە چێکرن ژ دوو جۆرێن جیاواز یێن شیشەی.

شێلیبوونا ڕەنگی

کۆم بوونا ڕەنگێن ڕووناهیێ یێن جیاواز ل دووراتێن جیاواز ل پشت هاوێنێ.



وێنەی 14-6

ژبەر بژاڵە بوونێ ئەو ڕووناهیا دکەفیتە سەر هاوێنکۆیێ ل خاڵێن تیشکۆ یێن جیاواز کوم دبن ، هەر ئێکێ ژوان یا تایبەتە ب درێژی پێلەکا تایبەت.(ئەو گوشێن دوێنەیدا بتنێ بۆ ڕووهن کرنێ نە چونکە دراستەقینە نینن).

پێداچوونا پشکا 3-6

1. گۆشا مۆلەق یا ڕووناهیێ چەندە دەمێ دهێتە گۆهاستن ژ ئاڤێ ($n = 1.333$) بۆ ناف جەمەدێ ($n = 1.309$)؟

2. دکیش ژڤان بارێن خارێدا دێ دیاردا لەیلانێ ڕوێدەت؟
أ. ل هنداف دەریاچکەکا گەرم دڕۆژەکا گەرمدا.
ب. ل هنداف ڕێکەکا قێرکری د ڕۆژەکا گەرمدا.
ج. ل هنداف نشێڤیەکێ تەحساندنێ لسەر بفرێ دڕۆژەکا ساردا.
د. ل هنداف خیزێ کنارەکی د ڕۆژەکا گەرمدا.
هـ. ل هنداف ترومبێلەکا ڕەش دڕۆژەکا هەتاڤدا.

3. ئەگەر ڕووناهیا سپی دناڤ ئاوێزەکی دا دەربازبوو، کیش ژڤان هەردوو ڕەنگا یێ سوور یان یێ کەسك دێ پتر لادەت؟

4. **هزرەکا ڕەخنەگر:** کەسەك ژ ماڵا خۆ دەرکەڤت پشتی باران بارینێ بەرێ خۆدا ڕۆژ هەلاتی کێلەستین دیت ل هنداف ماڵا جیرانێ خۆ. ئەرێ ئەڤ ل سپێدێ یان پشتی نیڤرۆ دێ ڕوێدەت؟

پوختیێ بەندیێ 6

زاراڤێن بنەمایی

شکاندن (146 لا) Refraction

هاوکولکێ شکاندنا ناوەندی (148 لا) Index of refraction

هاوێنە (152 لا) Lens

ڤەدانا تمام یا ژناڤدا (164 لا) Total internal reflection

گۆشەیا مۆلەق (164 لا) Critical angle

بژالە بوون (167 لا) Dispersion

شێلیبوونا رەنگی (169 لا) Chromatic aberration

بیرۆکێن بنەمایی

پشکا 6-1 شکاندن

- دەڤێ یاسا سنێل ئەوە : دەمێ رووناهی دهێتە گۆهاستن ژ ناوەندەکی بۆ ناوەندەکی دی کۆ لەزاتیا رووناهیێ تێدا جودایە، تیشکا رووناهیێ دێ ئاراستێ خۆ گۆهوریت، ژبلی هندی ئەگەر ب ئاراستا ستوویندا بیت.
- دەمێ رووناهی دهێتە گۆهاستن ژ ناوەندەکی بۆ ناوەندەکی دی کۆ هاوکۆلکێ شکاندنا وی مەزنتربیت تیشک دێ لادەت ونێزیك بیت ژ ستوونی، ودباریێ پێچەوانەدا دێ لادەت وددوور کەڤیت ژستوونی.

پشکا 6-2 هاوێنێن تەنك

- ئەو وێنەیێ پەیدا دبیت ژ هاوێنکۆییێ یێ راستەقینەیە و ووەرگەریای بیت ئەگەر تەن دوورتر بیت ژ تیشکۆی و دێ ئاشۆپی وراست بیت ئەگەر تەن نێزیکتر بیت ژ تیشکۆی. لێ هاوێنپەرت هەمی گاڤا دێ وێنەکێ ئاشۆپی وراست دەت.
- دێ شێن جهێ وێنەی دیار کەین د هاوێنێدا بکارئینانا نیگاریێ تیشکا یان ب جێ بە جێکرنا هاوکێشێن هاوێنێن تەنك.

پشکا 6-3 دیاردێن رووناهیێ

- ڤەدانا تمام ژناڤدا رویدەت دەمێ رووناهیێ دهێتە گوهاستن ژ ناوەندەکی بۆ ناوەندەکێ دی هاوکۆلکێ وی یێ شکاندنێ بچووکتر بیت. دەمێ گۆشا لێدانی مەزنتر بیت ژ گوشا مۆلەق ، دێ ڤەدانا تمام یا ژناڤدا رویدەد د روییێ جوداکەر دناڤبەرا هەر دوو ناوەندا.
- لەیلان ودیتنا پەیکێ رۆژێ پشتی ئاڤا دبیت دوو دیاردێن سروشتینە، ژشکاندنا رووناهیێ دناڤ هەوایێ دەوروبەرێ ئەردی چێدبن.

هێمایێن گۆراوا

بر	هێما	یەکە
گۆشەیا لێدانێ	θ_i	° پلە
گۆشەیا شکاندنێ	θ_r	° پلە
هاوکولکێ شکاندنێ	n	
دووراتیا تەنی ژ هاوێنێ	p	m مەتر
دووراتیا وێنەی ژ هاوێنێ	q	m مەتر
درێژیا وێنەی	h'	m مەتر
درێژیا تەنی	h	m مەتر
گۆشەیا مۆلەق	θ_c	° پلە



پێداچوونا بەندیێ 6

پێداهەرە وەهەلسەنگینە

شکاندن

پرسیارێن پێداچوونیێ

1. ئەریێ تیشکا ڕووناهییێ ئەوا دهێتە گوهاستن ژ ناڤەندەکی بو ناڤەندەکیێ دی هەمی گاڤا بەرف ستوونی دهێتە شکاندن؟

2. ئەریێ درێژیا پێلا ڕووناهییێ دیێ هێتە گۆهورین دەمیێ دهێتە ڤەگوهاستن ژ ڤالاهییێ ($n_{هەوا} = 1$) بو ناڤەندەکیێ وەك شیشەی ($n_{شووشە} > 1$) ؟و لەزاتیا ویێ دیێ هێتە گۆهورین ؟ولەرەلەرا ویێ دیێ هێتە گوهۆڕین؟

3. پەیوەندی چییە دناڤبەرا لەزاتیا ڕووناهییێ دناڤەندەکیێ ڕووهندا وهاوکۆڵکیێ شکاندنا ناوەندی؟

4. بۆچی هەمی گاڤا کوراتیا جۆا ئاڤیێ کێمتر بەرچاڤ دبیت ژ کوراتیا ڕاستەقینە؟

5. مەرجێن شکاندنا ڕووناهییێ چنە؟

پرسیار دەربارەی تیگەهان

6. دوو ڕووناهییێ x و y کۆ دوو ڕەنگێن جودا هەنە کەفتیە سەر ئاوێزەکیێ شیشەی لادانا x پتر بۆ ژ لادانا y. کیش ژوان لەزاتیا ویێ کێمترە دناڤ ئاوێزەیدا؟

7. بۆچی شەلپییێ گەمییێ ب شێوەکیێ چەمیای دیار دبیت دەمیێ بەشەکیێ وی دناڤ ئاڤێدا بیت؟

8. هەڤالەکیێ تە پارچەکا کانزای هاڤێتە دناڤ برکەکا ئاڤێدا. چاڤێن خۆ بنقینە خۆ نقوم بکە ژ لێڤا برکیێ ب ئاراستا ئەو پنیاتە پارچە لیێ دیتی. دەمیێ دگەهیە بنیێ برکیێ ، ئەریێ پارچا کانزای دیێ ل پێش تە یان ل پشت تە بیت؟

9. دیێ شێین ڕوییێ ئاڤیێ ($n = 1.33$) دناڤ کۆپەکیێ شیشەییێ ڕووهندا ب چاڤ باش بینیت ، لیێ ب زەحمەت دیێ شێین ڕوییێ شلەیا هیلۆم ($n = 1.03$) دناڤ هەمان کۆ پێدا بینین ب چاڤ ، ئەگەر چییە؟

ڕاهێنانێن بجهئینانیێ

بۆ شیکارکرنا ڕاهێنانا 10-14 بنێڕە نموونا 6 (أ) لا 150

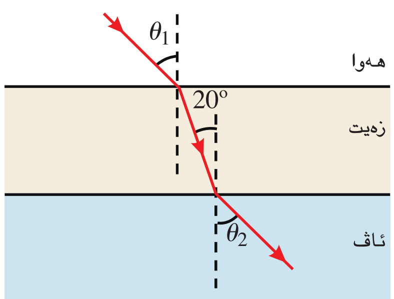
10. ڕووناهی ژ هەوای ب گۆشا لێدانیێ 42.3^o دچیت بۆ ناڤ ئاڤیێ، گۆشاشکاندنیێ دناڤ ئاڤێدا هژماربکە؟

11. تیشکا ڕووناهییێ کەفتە سەر ڕوییێ ئاڤیێ دکۆپەکیدا ب گۆشا لێدانیێ 36^o دگەل ستوونی، گوشە چەندە دناڤبەرا تیشکا شکاندنیێ وستوونیێ؟

12. تیشکەکا زراڤ ژ ڕەنگیێ زەر ژ گلۆپەکا سۆدیوم دەرچووی کۆ $(\lambda_o = 589 \text{ nm})$ ، ژ هەوای دکەفیتە سەر ڕوییێ ئاڤیێ ب گۆشا $\theta_i = 35.0^o$ ، گۆشا شکاندنیێ θ_r هژماربکە؟

13. تیشکەکا ڕووناهییێ ژ هەوای دکەفیتە سەر پارچەکا شیشەی ستووراتیا وی 2.00 cm وهاوکۆڵکیێ شکاندنا وی $(n = 1.50)$ ب گۆشا (30.0^o) دگەل ستوونی، لدیڤ ڕێرەویێ تیشکیێ دناڤ شیشەیدا هەرە، وهەردوو گۆشێن لێدانیێ وشکانەنیێ لسەر هەر ڕویەکی ب هەژمێرە.

14. ئەو تیشکا ڕووناهییێ ئەوا دشێوەییێ دیارکری گۆشەیا 20.0^o یا هەی دگەل ستوونی لسەر ڕوییێ جودا کەر دناڤبەرا زەیت وئاڤێدا، هەردوو گۆشا θ_1 و θ_2 ب هەژمێرە . ئەگەر تۆ بزانی $n = 1.48$ بۆ زەیتیێ.



هاوێنێن تەنك

پرسیارێن پێداچوونێ

15. کیش جۆرێ هاوێنایە دێ شێت تیشکێن ڕۆژێ کوم کەت؟

16. بۆچی وێنە دروست نابیت بۆ وی تەنێ داناى دتیشکۆیا هاوێنکۆ یەکێدا.

17. وەسا دانە وێنەیەك دروست بۆ ب کارئینانا هاوێنکۆیەکێ دکیش باردا وێنە دێ یێ:
أ. وەرگەریای بیت؟
ب. ڕاست بیت؟
جـ. ڕاستەقینە بیت ؟
د. ئاشۆپی بیت؟
هـ. مەزنتر بیت ژ تەنی؟
و. بچووکتر بیت ژتەنی؟

18. دووبارە بەرسڤێ بدە بۆ (أ) (و) د پرسیارا (17) دا. لێ ئەگەر هاوینپەرت بهێتە بکارئینان.

19. بەحسێ ڤی دەقی بکە : تیشکۆیا هاوێنکۆێ ئەو خاڵە کۆ وێنەیێ تەنی تێدا دروست بیت دەمێ تەن ل دووراتیا بێ دوماهی بیت ژ هاوێنێ. لدویف ڤی دەقی دێ شێی ڕێکەکا بلەز بکارئینی بۆ دیارکرنا دوورە تیشکۆیێ هاوێنکۆیەکێ؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

20. ئەگەر هاوێنکۆیەکا شیشەی مە نقومکر دناڤ ئاڤێدا، ئەرێ دوورە تیشکۆیێ وێ دێ درێژ بیت یان دێ کورت بیت، بەراورد دگەل ئەگەر دناڤ هەوایدا بیت؟

21. هەتا بشێی وێنەیێ ڕاست بۆ سلایدەکێ لسەر شاشێ ئوڤەرهێدێ over head ببینی، دڤێت سلایدێ ب شێوێ وەرگەریای لسەر ئوڤەرهێدێ دانی، ئەرێ جۆرێ هاوێنا ئوڤەرهێدێ چییە؟ ئەرێ سلاید دناڤ دوورە تیشکۆیدایە یان ژ دەرڤەیە ؟

22. ئەگەر میکرۆسکۆپا ئاڵۆز دوو هاوێنکۆ تێدا بن ، بوچی هێشتا وێنەیێ وێ یێ وەرگەریایە؟

23. ڕۆمانەکا جیهانی بەحسێ چێکرنا هاوێنەکا مەزنکرنێ دکەت ژ پارچەکا جەمەدێ، کۆ بشێت تیشکا ڕووژێ دتیشکۆ یا خۆدا کوم بکەت بۆ پەیداکرنا ئاگری. ئەرێ ئەڤە دێ چێبیت؟

ڕاهێنانێن بجهئینانێ

بۆ شرۆڤەکرنا ڕاهێنانێن 24-26 بنێرە نموونا 6 (ب)لا 158

24. تەنەك دانا پێش هاوێنپەر تەکێ کۆ دوورە تیشکۆیێ وێ 20.0 cm . دووراتیا وێنەی ژ هاوێنێ چەندە؟ و مەزنکرنێ ب هەژمێرە ، وسەخلەتێن وێنەی دیار بکەکا (ئاشۆپیە یان ڕاستەقینەیە) بۆ هەر دووراتیەکا ژ هاوێنێ بۆ ڤان دووراتیا؟
أ. 40.0 cm
ب. 20.0 cm
جـ. 10.0 cm

25. کەسەك بەرێ خۆدەتە گەوهەرکێ دهاوێنکۆیەکێرا دوورە تیشکۆیێ وێ 12.5 cm ، هاوێنە وێنەیەکێ ئاشۆپێ بۆ گەوهەرێ دروست دکەت ل دووراتیا 20.0 cm ژ هاوێنێ، مەزنکرنێ هژماربکە، وئەرێ وێنەیێ ڕاستە یان یێ وەرگەریایە؟

26. تەنەك ل پێش هاوێنکۆ هاتە دانان کۆ دوورە تیشکۆیێ وێ 20.0 cm ، بۆ هەر دووراتیەکا تەنی ژ هاوێنێ، ئەوێن ل خارێ، دووراتیا وێنەی ژ هاوێنێ ومەزنکرنێ ب هەژمێرە و سەخلەتێن وێنەی دیاربکە.
أ. 40.0 cm
ب. 10.0 cm

دیاردەیێن ڕووناهیێ

پرسیارەیێن پێداچوونێ

27. ئەرێ ڤەدانا تمام یا ژناڤدا دێ ڕوویدەت دەمێ ڕووناهیێ بهێتە ڤەگوهاستن ژ هەوای بۆ ئاڤێ؟ ئەڤێ لێك بدە.

28. مەرجێن پێدڤێ چنە بۆ جێ بەجێبونا دیاردا لەیلانێ؟

29. بۆچێ ئەم ڕەنگێ سوور ل سەرێ کێلەستینێ دبینین ورەنگێ بنەفشی ل خارێ ؟

30. جۆرێ شێلیبوونێ دڤان باراڕا چییە؟
أ. دیتنا ڕەنگێ سوور ل ڕەخێن وێنەکێ دیارکری.
ب. نەشیانا ڕوهن دیتنا ناڤدا وێنەکی.
جـ. نەشیانا ڕوهن دیتنا ڕەخێن وێنەکی.
د. مەزنکرنا ناڤندا وێنەی پترە ژمەزنکرنا ڕەخا.

پرسیار لدۆر تێگەهان

31. تیشکا لێزەرێ رێرەوەکی چەمیای دێ وەرگرتیت دەمێ دناڤ گیرا وێ شەکرێ یێ نەچونیەك دا دەرباز دبیت، ئەڤێ لێك بدە.

32. وێنەیێ گەمیەکا سەر رویێ ئاڤا سار دروژەکا گەرمدا، دێ وەسا دیاربیت کۆ یێ ل هنداڤ جهێ گەمیێ ، ئەڤێ لێك بدە.

33. بوچی خۆدیك شێلیبوونێ رەنگی ناکەت؟

34. ئەگەرێ دەرکەفتنا چەند رەنگێن جودا دئەلماسیدا چییە، دەمێ رووناهیا سپی دکەفیتە سەر ؟

راهێنانێن بجهئینانێ

بۆ شرۆڤەکرنا راهێنانێن 35-37 بنێرە نموونا 6 (ج) لا 165

35. گۆشەیا مۆلەق یا وێ رووناهییێ هەژمێرە ئەوا ژ گلیسیرنیێ بو هەوای دچیت؟

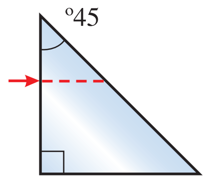
36. وەسا دانە $\lambda = 589$ nm گۆشەیا مۆلەق بۆ ڤان ماددێن خارێ ئەوێن دناڤ هەوایدا ب هەژمێرە:

أ. زرگۆنیۆم ب. فلۆریت

ج. بەستی.

37. رووناهی ژ هەوای دچیتە ناڤ ئاویزەکێ شیشێ ئاسایی $(n = 1.52)$ ژرویێ دشێوەیدا دیارە ئەرێ رووناهیێ د رویێ بەرامبەر دا دێ دەربازبیت یان دێ ڤەدەت بتمامی ژناڤدا ب نیگاری رێرەوێ تیشکا دیاربکە؟

پێداچوونا گشتی



38. گۆشێن لێدانێ وشکاندنێ یێن رووناهیا ڤەگۆهاستی ژ هەوای بۆ ماددەکی هاوکۆلکێ شکاندنێ مەزنتربیت ، ئەڤەنە 63.5° و 42.9° ئەرێ هاوکۆلکێ شکاندنا ماددەی چەندە؟

39. کەسەك رووناهیێ ئارستەی هەڤالەکێ خۆ دکەت ئەوێ مەلەڤانیا دبن ئاڤێدا دکەن ئەگەر گۆشە دناڤبەرا تیشکا دناڤ ئاڤێدا وستوونی لسەر رویێ ئاڤێ 36.2° ئەرێ گۆشا لێدانێ چەندە؟

40. هاوکۆلکێ شکاندنا ماددەکی چەندە کۆ لەزاتیا رووناهیێ تێدا 1.85 x 108 m/s بنێرە هاوکۆلکێ شکاندنێ د **خشتێ 1-6** دا بۆ ناسینا ماددەی .

41. رووناهی دهێتە ڤەگۆهاستن ژشیشێ بەرەشیشکی بۆ ئاڤێ ب گۆشا لێدانێ 28.7° .

أ. گۆشا شکاندنێ چەندە؟

ب. گۆشا لێدانێ دڤێت چەند بیت بۆ دەست کەفتنا گۆشەکا شکاندنێ بهایێ وێ 90.0° بیت؟

42. دوورە تیشکۆیێ هاوێنکۆیەکا مەزنکرنێ 15.0 cm ، ئەرێ دووراتی چەندە دناڤبەرا هاوێنێ وپارچەکا دراڤی کانزاییدا ، کۆ وێنەك ب دەست مە بکەڤیت بۆ پارچا دراڤی مەزنکرنا وێ 2.00+ بیت؟

43. قەبارێ پیلەکێ پۆستا هەرێما کۆردستانێ دەمێ بەرێ خۆ دەیێ دهاوینکۆییرا 1.50 جارا هندی قەبارێ خۆ یێ سروشتی یە. دوورە تیشکۆیێ هاوێنێ چەندە ئەگەر دووراتی دناڤبەرا پیلی وهاوێنێ 2.84 cm بیت.

44. هاوێنپەرتەك بکارئینا بۆ پەیداکرنا وێنەکی ئاشۆپی بۆ تەنەکی، دووراتیا تەنی ژ هاوێنێ 80.0 cm و دووراتیا وێنەی ژهاوێنێ 40.0 cm دوورە تیشکۆی هاوێنێ ب هەژمێرە ؟

45. سلایدەکێ تاقیگەهێ دانا پێش هاوێنکۆیا میکروسکۆبێ، دوورە تیشکۆیێ وێ 2.44 cm ، هاوێنێ وێنەك پەیداکرا بۆ سلایدی ل دووراتیا 12.9 cm ژ سلایدی.

أ. دووراتیا هاوێنێ ژ سلایدی چەندە ئەگەر وێنە راستەقینە بیت؟

ب. دووراتیا هاوێنێ ژ سلایدی چەندە ئەگەر وێنە ئاشۆپی بیت؟

46. پێدڤیە تەنەکی ل کیراێ دانین هەتا وێنەك بۆ پەیدابیت ل دووراتیا 30.0 cm ژهاوێنپەرتەکێ کۆ دوورە تیشکۆیێ وێ 4.0 cمەزنکرنا وێنەی ب هەژمێرە؟

47. هاوکۆلکێ شکاندنێ یێ رەنگێ سوور دناڤ ئاڤێدا 1.331 و هاوکۆلکێ شکاندنێ یێ رەنگێ شین 1.340 ئەگەر تیشکەکا رووناهیا سپی ژ هەوای چوو بۆ ئاڤێ ب گۆشەیا لێدانێ 83.0° ، ئەرێ گۆشەیا شکاندنا هەردوو رەنگا سوور و شین چەندە؟

48. تیشکەکا ڕووناهیێ ژ هەوای دکەڤتیە سەر ڕوویێ زەیتا کانزایی ب گۆشەیا لێدانێ 23.1^o دگەل ل ستوونی لسەر ڕوی. ئەگەر لەزاتیا ڕووناهیێ دزەیتێدا 2.17×10^8 m/s بیت، ئەرێ گۆشەیا شکاندنێ چەندە؟ (تێبینی : پێناسا هاوکۆلکێ شکاندنێ بینە هزراخۆ).

49. تیشکەکا ڕووناهیێ دناڤ هەوایدا دچیت ودکەڤیتە سەر ڕوویێ شلەکێ، ئەگەر گۆشەیا لێدانێ 30.0^o بیت و گۆشەیا شکاندنێ 22.0^o بیت، ئەرێ گۆشەیا مۆلەق چەندە بۆ ڕووناهیا گۆهاستی ژ شلێ بۆ هەوای؟

50. یاسایێن ڤەدانێ وشکاندنێ هەر ئەو یاسانە بۆ ڕووناهیێ ودەنگی. لەزاتیا دەنگی دهەوایدا 340 m/s ، ودئاڤێدا 1510 m/s ئەگەر پێلەکا دەنگێ بەلاڤ بۆ دهەوایدا گەهشتە ڕوویێ ئاسۆیی یێ ئاڤەکێ ب گۆشەیا لێدانێ 12.0^o ، ئەرێ گۆشەیا شکاندنێ دێ چەندبیت؟

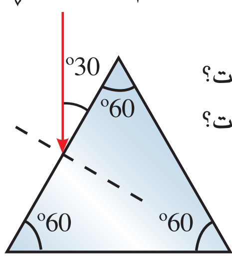
51. تیشکەکا ڕووناهیێ ژ هەوای دکەڤیتە سەر قالبەکێ جەمەدێ ب گۆشەیا لێدانێ 40.0^o دگەل ستوونی، بەشەك ژ ڕووناهیێ دهێتە ڤەدان وبەشی دی دهێتە شکاندن ، ئەرێ گۆشە دناڤبەرا تیشکا ڤەدانێ وتیشکا شکاندنێ چەندە ؟

52. دووراتی دناڤبەرا تەنەکی وهاوێنکۆیەکێدا دەه جارا هندی دووره تیشکۆ یا هاوێنێ یە. دووراتیا وێنەی ژ هاوێنێ چەندە؟ دەربرینێ ژ پەسڤا خۆ بکە ل دویف دووره تیشکۆی .

53. بوریەك ژ ڕیشالێن بینایی هاوکۆلکێ شکاندنا وێ 1.53 ، ئەرێ کێمترین گۆشەیا لێدانێ دناڤ بۆریێدا چەندە کۆ ڤەدانا تمام یا ژناڤدا ڕوییبدەت ئەگەر بۆری دناڤ :

أ. هەوایدا بیت؟

ب. ئاڤێدا بیت؟

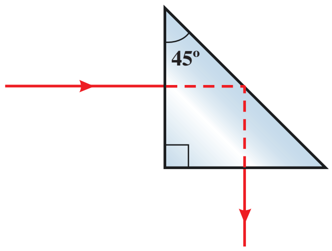


54. تیشکەکا ڕووناهیێ ژ هەوای دهێت دکەڤیتە سەر نیڤەکا ڕوویێ ئاوێزەکێ لایەکسان n=1.50 و گۆشەیا 30^o دگەل ڕوویێ ئاوێزەی دروست دکەت، وەك د شێوەیدا دیار:

أ. ڕێڕەوێ تیشکێ تمام بکە دناڤ شیشەیدا ، گۆشەیا لێدانا تیشکی ل بنێ ئاوێزەی هژمار بکە .

ب.ئەرێ تیشك دێ ژ بنێ ئاوێزەی دەرکەڤیت یان بتمامی دێ هێتە ڤەدان بۆ ژناڤدا ؟

55. ڕووناهی دکەڤیتە سەر ڕوویێ ئاوێزەیێ هاوکۆلکێ شکاندنا وێ $n = 1.8$ وەکی دشێوێ ل خارێدا دیارە، ئەگەر ئاوێزە دناڤ شلگازەکێ دیارکریدا بیت، ئەرێ مەزنترین هاوکۆلکێ شکاندنێ بۆ شلگازێ چەندە کۆ ڕێکێ بدەت بۆ ڤەدانا تمام ژ ناڤ ئاوێزەیدا؟

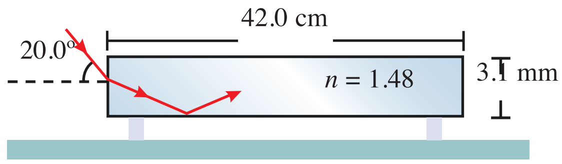


56. بۆریەکا ڕیشالێن بنایی یا پێکهاتیە ژ ماددەکێ ناڤندی یێ داپۆشکری ب ڕووکەشەکی ژ دەرڤە، هاوکۆلکێ شکاندنێ یێ ناوچا ژناڤدا یا بۆریێ 1.60، ئەگەر هەمی تیشکێن دناڤ بۆریێدا دچن توشی ڤەدانا تمام یا ژناڤدا ببن دەمێ گۆشا لێدانێ 59.5^o تێپەر دبیت، ئەرێ هاوکۆلکێ شکاندنێ بۆ ماددەێ ڕووکەش چەندە؟

57. ڤەدیتنەرەکێ (بلاجکتور) ڕووناهیێ یێ ل بنێ حەوزەکا مەلڤەنیا دا کۆ کویراتیا وێ 4.00 m ڕووناهیا ژێ دەرکەڤیت بۆ سەری ، و دخالەکێدا ب ڕوویێ ئاڤێ دکەڤیت کۆ 2.00 m دووره ژ وێ خالێ ئەوا یەکسەر دکەڤیتە هنداڤ ڤە دینەری، ئەرێ گۆشە دناڤبەرا تیشکا دەرکەفتی بۆ ناڤ هەوای و ڕوویێ ئاڤێ چەندە؟

58. جهێ نقومکەرەکێ دکویراتیا 115 m ل بن ئاڤێ یە، ودووراتیا وێ یا ئاسویی ژ لێڤا دەریای (325 m)ە، تیشکەکا لێزەرێ ژ نقومکەرێ دەرکەڤن و ب ڕوویێ ئاڤێ کەفت دخالەکیدا 205 m دووره ژ لێڤا دەریایێ ، ئەگەر ئەو تیشك گەهشتە بانێ ئاڤاهیەکی ل سەر لێڤا ئاڤێ ، ئەرێ بلنداهیا وی ئاڤاهی چەندە؟ (تێبینی : بۆ هژمارکرنا گۆشەیا لێدانێ ، وەسا دانە سێ گۆشەکا وەستاو کۆ یا پێکهاتیە ژ تیشکا ڕووناهیێ وهێلا ئاسۆیی کۆ یا هاتیە کێشان ژ ئاستێ نقومکەرێ ژ خالا ڤێکەفتنا تیشکی ب ڕوویێ ئاڤێ بەرف بنێ دەریای) .

59. تیشکەکا لێزەری ژناڤ هەوایدا دچیت و ب نیڤەکا ئێك ژلایێن پارچەکا ماددەکی دکەفیت کۆ هاوکۆلکێ شکاندنا وی 1.48 وەك دشێوێ ل خارێ دیار ژمارا وان ڤەدانێن تمام ژناڤدا چەندن، بەری ئەو تیشکا لێزەری ژلایێ بەرامبەر یێ وێ پارچێ دەربکەڤیت .



60. وێنەگرەك کامیرێ بکارئینیت ، کۆ دوورە تیشکۆیا هاوێنا وی 4.80 cm ، وێنەگر هەولدەت وێنەیێ دارەکا کەڤن دناڤ دارستانەکی بگریت ، وئەوی دڤیا بەرێ هاوێنا کامیرێ بدەتە دارەکا گەلەك کەڤن ل دووراتیا 10.0 m .

أ. دڤیت دووراتی چەند بیت دناڤبەرا هاوێنێ وفلمیدا بۆ دەست کەفتنا وێنەکێ ڕوون وئاشکرا.

ب. ئەو دووراتیا لڤاندنا کامیرێ چەندە هەتا وێنەکێ ئاشکرا بگریت بۆ دارەکا دی، ل دووراتیا 1.75 m .

61. دووراتی دناڤبەرا بەراهیا چاڤی ودوماهیا وی نێزیکی 1.90 cm . ئەگەر تو بشێی وێنەکێ ئاشکرا بۆ پەرتوکەکێ ل دووراتیا 35.0 cm ژ چاڤێن خوە ببینی، ئەرێ دوورە تیشکۆ بۆ سیستەمێ هاوێنێ کۆرنیێ چەندە؟

62. وەسا دانە تۆ یێ ژپەنجەرەکێ بەرێ خۆ دەیە هەڤاڵەکێ خۆ یێ ڕاوەستایە ل دووراتیا 15.0 m وتو یێ وی دبینی ب شێوەکێ ڕووهن وئاشکرا، ئەرێ دڤێت ماسولکێن چاڤێن تە بۆ چەند دوورە تیشکۆ هاوێنا چاڤی کرژبکەی هەتا وێنەکێ ڕوون وئاشکرا ببینی؟ و ل بیرا تە ببیت کۆ دووراتی دناڤبەرا بەراهیا چاڤی و دوماهیا وی نێزیکی 1.90 cm .

پرۆژە و ڕاپۆرت

1. سەرەدانا بسپورەکێ بەرچاڤکێن نوژداریێ بکە یان سەرەدانا نوژدارەکێ نەخۆشێن چاڤا بکە . وپێزانینا لسەر وان دەزگا و ئامێرێن هەر ئێك ژوان بکار دئینیت وەربگرە، کیش جۆرێ نەخوشیێن چاڤی هەر ئێك ژوان دشێت چارە سەر بکەت؟

2. ڕازیبوونا مامۆستایێ زیندەوەرزانی ل قوتابخانا تە وەربگرە سەبارەت بکارئینانا مێکرۆسکوبێ وسلایدێن تاقیگەهێ، وپێکهێنەرێن بیناهیێ یێن وان بیناسە(هاوێنە وخۆدیك وتەن وژێدەرێن ڕووناهیێ وددگمێن ڕێکخستنێ ودەست ب سەرداگرتنێ . دڕێکا کارکرنا ڤان دوو گما تێبگەهە دەمێ گەورەکرنێن جودا جودا، دگەل ڕێکخستنێن پێدڤی بۆ دەست کەفتنا وێنەکێ ڕوون وئاشکرا. نیگارێ تیشکا بکێشە بو وێنەکێ میکرۆسکرپێ، وقەبارێ وێنەیێ تو دبینی ب خەملینە وقەبارێ ڕاستەقینە یێ خانە وشانە یێن بچووك ب هەژمێرە ، ئەرێ هەتا چەندێ نرخێن خەملاندنا تە دگەل مەزنکرنا مایکرۆسکوبی نێزیکی ئێکن؟

3. تەلسکۆپەکا تایبەت بۆ خۆ دروست بکە ب کارئێنانا دوو بۆریا(کۆ تیرێ ئێکێ ژوان بچووکتر بیت ژ یادی کۆ ب ساناهی دناڤدا بتەحسیت)، و دوو هاوێنا، وپەپکێن کارتونی بۆ جهگرکرنا هەردوو هاوێنا ، شریتەکا نویسەك (تیپ)، دەزگەهی شەڤێدا تاقیبکە. و هەولدە هاوێنێن هەمە جۆر بکاربینە بۆ پێش ئێخستنا کارێ دەزگەهی. ئەنجامێن خۆ تومار بکە و بەلاڤوکەکێ لسەر چەوانیا دروستکرنا تە بنڤیسە.

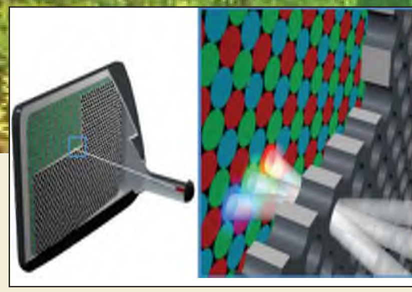
4. ڤەکۆلینەکێ بکە سەر گۆهاستنا نیشانێن تێلەفزیونێ وتێلەفۆنێ و بێ تێلان بۆ جهێن دوور، بکارئێنانا ڕیشالێن بیناهیێ . پێزانینا وەربگرە ژ کومپانییێن تێلەفۆنا وتێلەفزیونا وبێ تێلان، ڕیشالێن بیناهیێ ژ چ ماددە دروست دکەن؟ وگرنگترین تایبەتمەندیێن وان چنە؟ وئەرێ هندەك مەرج هەنە بۆ جورێ ڕووناهیێ ئەوێ دهێتە گوهاستن دناڤ وان ڕیشالا دا؟ سەخلەتێن تەکنیکی ڕیشالێن بیناهیێ چنە بۆ وەشاندنێ؟ بەلاڤوکەکێ یان فلمەکێ ڤیدویێ ئامادە بکە بۆ ڕووهنکرنا ڤێ تەکنیکێ بۆ بکارئێنانێ.



بـــــەنـــــدێ 7

ڕەنگ و جەمسەر گری
Color and Polarization





ڕەنگی سپی ژ ڕەنگێن بنەمایی پێکهاتیە، وب تێکەلکرنا ڕەنگێن بنەمایی دێ ڕەنگێ سپی یێ دیتنێ ژێ دەرکەڤیت، ورِنگێ سپی تایبەتمەندییەکا دیژی یا هەی ڕێ ددەتێ بهێتە دێراندن ب کارئینانا هاوێنێن جەمسەرگرییێن تایبەت. وێنەیێ تێلەفزیونێ یێ ڕەنگا ورەنگ ئێك ژ بجهـ ئێنانێن تێکەلکرنا ڕەنگانە، ڕەنگێن شاشا تێلەفزیونێ گەش دبن ب ڕەنگەکێ بنەمایی دەمێ ئەلەکترون ڤێ دکەڤن.

یا دهێتە پێشبینکرن بجهـ بهێت

لڤی بەندی دێ فێری تایبەتمەندییێن ڕەنگا وبجهـ ئینانانێن وان و جەمسەرگریا پێلێن ڕووناهیێ وهەر سێ جۆرێن جەمسەرگر یێ بی.

ئەوا گرنگ:

گرنگیا ڕەنگا دیاردبیت ب کارئێنانا وان دپێکهێنەرێن کیمیاییدا وتێکەڵکرنا بۆیاغاندا. وجەمسەرگر یێ گرنگیەکا دی یا هەی بۆ چێکرنا هاوێنێن جەمسەرگر کۆ توندیا ڕووناهیێ کێم دکەن.

ناڤەروکا بەندێ 7

1 ڕەنگ
- تێکەڵکرنا ڕەنگان
- تێکەڵکرنا بۆیاغان

2 جەمسەرگریا پێلێن ڕووناهیێ
- جەمسەرگریا ڕووناهیێ ب تێپەربوونێ
- جەمسەرگریا ڕووناهیێ ب ڤەدانێ
- جەمسەرگریا ڕووناهیێ ب شکاندنا دووجارکی(ئاوێزێ نیکول)

3 پەرشبوون

پشکا 1-7

ڕەنگ *Color*

1-7 نیشادەرێن پێڕابوونێ

- دێ دەتە زانین کا چەوا ڕەنگێن کۆمکرنێ کاردکەنە سەر ڕەنگێن ڕووناهییێ .
- دێ دەتە زانین کا چەوا ڕەنگێن بۆیاغان کار دکەنە سەر ڕەنگێ ڕووناهیا ڤەدای.

تێکەڵکرنا ڕەنگان:

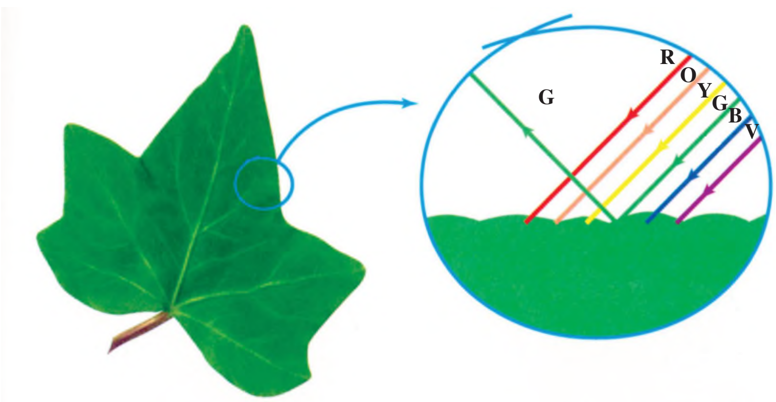
هندەك جارا دێ وەسا بینی کۆ ڕەنگێ تەنەکی یێ جودایە ل بن مەرجێن ڕووناهیکرنەکا دیار کریدا. ئەڤ جودا بونە پەیدا دبیت ژئەنجامێ جودا بوونا تایبەتمەندیێن ڤەدانێ و مژینا ڕووناهییێ ژلایێ وی تەنیڤە ئەوێ هاتیە ڕوونکرن.

مەهەتا نوکە یا داناى کۆ تەن ، یان وەکی خۆدیکێنە کۆ ئەو ڕووناهیا دکەڤیتە سەر دێ هەمیێ ڤەدەت ب شێوەیەکێ ڕێك ، یان تەنێن زڤرن دێ ڕووناهییێ ڤەدەن بۆ ئاراستێن جیاواز . لێ ئەو تەن هندەك درێژییێن پێلێ یێن تیشکێن کەڤتینە سەر دمێژن، وئەوا ڤەمای دێ ڤەدەن. ڕەنگێ تەنی بەندە لسەر درێژیا وان پێلان ئەوێن دکەڤنە سەر تەنی ودرێژیا وان پێلان ئەوێن ژێ دهێتە ڤەدان **شێوێ 1-7**.

ئەو تەنێ هەمی درێژی پێلێن ڕووناهییێ ئەوێن دکەفنە سەر بتمامی ڤەدەت، دێ ڕەنگێ تەنی دیار بیت وەك رەنگێ وێ ڕووناهییێ ئەوا کەفتیە سەر ودێ وەلێکەت دیار ببیت وەك تەنەکێ سپی یێ ڕوونکری . لێ ئەو تەنێ ڕەنگەکێ دیارکری هەبیت، وەکی بەڵگێ کەسك(**شێوێ 1-7**)ئەو دێ وێ ڕووناهییێ مێژێت ئەوا هەمی ڕەنگ تێدا ژبلی وێ ڕووناهییێ ئەوا ڕەنگێ وێ وەك ڕەنگێ تەنی. بەرامبەر هندێ ئەو تەنێ چ ڕەنگا نە ڤەدەت هەمی ڕەنگا دمێژێت دێ ڕەنگێ وی یێ ڕەش بیت. دڕاستیدا ڕەنگێ بەڵگی یێ کەسکە ژبەر هەبوونا بۆیاغا کۆلۆروفیل. دوەرزێ پاییزێدا ئەڤ ڕەنگە نامینیت وبەلگ هندەك ڕەنگێن دیژی ڤەدەت ئەوێن دکەڤنە سەر.

تێکەڵکرنا ڕەنگێن بنەمایی ڕەنگێ سپی پێکدهێنن

ژبەر کۆ دێ شێین ڕەنگێ سپی شیتەڵ کەین بۆ ڕەنگێن ژێ پێکهاتی، دێ شێێن وەسادانین کو تێکەلکرنا ڕەنگێن بنەمایی دێ ڕەنگێ سپی دەن . وبکارئینانا ئاوێزەی بۆ کۆمکرنا ڕووناهییێ ، ئەوا هاتیە شیتەڵ کرن بکارئینانا ئاوێزەکێ دی ، ئێك ژ ڕێکاریایە بۆ بدەستڤە ئینانا ڕووناهیا سپی . وڕێکاریەکا دی یا بەندە ب تێکەڵکرنا وان ڕەنگا ئەوێن پەیدا بوون ژ تێپەربوونا ڕووناهیا سپی دناڤ ڕەنگ دێرینۆکێن (فیلتەرێن)سوور وکەسك وشین ، ودبێژنە ڤان ڕەنگا ڕەنگێن بنەمایی یێن کومکرنێ(زێدەکرنێ) چنکو دهێنە کومکرن دگەل ئێك ب ڕێژەیێن جودا ، وشیان یاهەی بۆ بدەستڤەئینانا هەمی ڕەنگێن شەڤەنگێ.



شێوێ 1-7

ڕەنگێ بەڵگی کەسك دیاردبیت دەمێ ڕووناهیا سپی دکەڤیتە سەر ، چونکە ڕەنگێ بۆیاغێ بنەمایی یێ بەڵگی بتنێ ڕەنگێ کەسك فەدەت.

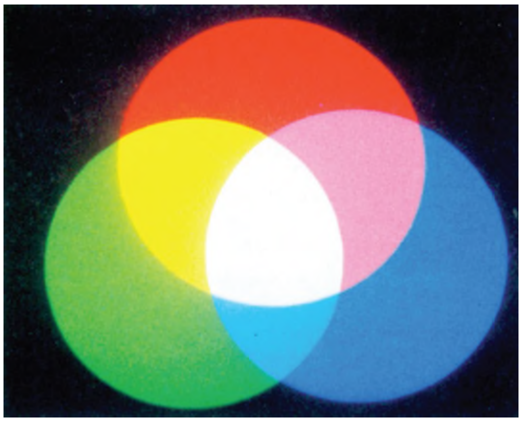
دەمێ ئەو ڕەنگێ ژدێرینۆکێ (فیلتەرێ) سوور دەردچیت تێکەڵ دبیت دگەل وی ڕەنگێ ئەوێ ژدێرینۆکێ کەسك دەردچێت، دێ پنیەکا زەر دەست مە کەفێت. ئەگەر ڤی ڕەنگێ زەر دگەل ڕەنگێ شین تێگەڵ بکەین، ئەو ڕووناهیا دەردکەڤیت چ ڕەنگ نابیت، ئانکو « سپی » وەك د **شێوێ 7-2** دا دیار. ودەمێ ڕەنگێ زەر ئەو ڕەنگێ پێدڤی بیت کوم بکەین دگەل ڕەنگێ شینێ کۆمکرنێ بۆ هندێ ڕەنگێ سپی دەست مە بکەڤیت. ڤێجا ڕەنگێ زەر دبێژنێ ڕەنگێ تمام کەرێ ڕەنگێ شین. دێ شێین دوو ڕەنگێن بنەمایی تێکەل کەین بۆ هندێ کۆ ڕەنگێ تمام کەرێ ڕەنگێ سپیێ ب دەستڤە بینین، وەك د **خشتێ 7-1** دا.

ئێك ژ بکارئینانێن ڕەنگێن بنەمایی یێن کۆمکرنێ ، ئەوە دهندەك ئاوێتێن کیمیایدا دهێنە بکارئینان بمەرەما بۆیاغ کرنا شیشەی ب ڕەنگەکێ دیارکری.

ئاوێتێن ئاسنی ڕەنگێ کەسك ددەنە شیشەی ، لێ ئاوێتێن مەگنیسیوم ڕەنگێ شینێ سەر ب سوریڤە(ئەرخەوانی) ددەنێ. هەردوو ڕەنگێن تمام کەری ئێکدوونە. ژبەر هندێ تێکەڵ کرنا وان ب ڕێژەکا دروست دێ ئاوێتەکی دەنەمە کۆ هەردوو ڕەنگ تێدا یەکسانن، ژبەر هندێ شیشە دێ یێ بێ ڕەنگ بیت.

وێنەیێ ڕەنگاوڕەنگ تێلەفزیۆنێ ب کارئینانەکا دی یە ژ ب کارئینانێن تێکەڵکردنا ڕەنگان ، شاشا تێڵەفزیۆنێ ژ دنکێن بۆیاغێن بچووك یێن ڕووهن پێك دهێت، دێ گەشبن ب ئێك ژڤان ڕەنگان، سوور یان شین یان کەسك دەمێ ئەلکترون ڤێدکەڤن (بەرێ خۆبدە شێوێ **7-3**).

گۆهورینا توندیا ڕووناهیێ یا دنگێن جودا دناوچێن جودا دا ژ وێنەی ، وێنەکێ ڕەنگا ورەنگ پەیدا دکەت دهەمان کاتدا. مرۆڤ دێ شێت ڕەنگا ژێك جودا کەت ژبەر هەبوونا سێ جۆرێن وەرگرێن ڕەنگان دچاڤیدا، دبێژنە هەر ئێکێ ژوان قوچەکە خانە، ئەو دشێن جوداهیی دناڤبەرا ڕەنگێن سوور و کەسك وشیندا بکەن، ڕووناهیی ب درێژی پێلێن جودا هاندانا پێکهاتەکێ دیارکری ژ وەرگرا ددەت، کو شیانێ بدەت بۆ دیتنا کەرتەکێ فرەهـ ژ ڕەنگا.



شێوێ 7-2
تێکەڵکرنا کیش دوو ڕەنگێن بنەمایی یێن کۆمکرنێ، د ئێکتربڕینا کیش دوو بازنادا دێ ڕەنگێ تمام کەربۆ ڕەنگێ بنەمایی یێ سپیێ یێ کۆمکرنێ دەرکەڤیت.



شێوێ 7-3
ڕووهنکرنا دنگێن بۆیاغا سوور وکەسك وشین دشاشا تێلەفزیونا ڕەنگا و ڕەنگدا یا هاتێە ڕێکخستن بشێوەیەکی ، کۆ هەمی ڕەنگ دئێك وێنەدا ، وژ دووراتیەکا دیارکری بێنەدیتن.

خشتێ 1-7 کومکرن و دەرکرنا ڕەنگێن بنەمایی

ڕەنگ	کۆمکرن (تێکەڵکرنا ڕووناهیێ)	دەرکرن (مژیین) (تێکەڵکرنا بۆیاغان)
سوور	بنەمایی	تمامکەرێ کەسکێ تاری (پیروزی)
کەسك	بنەمایی	تمامکەرێ شینی سەر ب سوریڤە (ئەرخەوانی)
شین	بنەمایی	تمامکەرێ زەری
کەسکێ تاری	تمامکەرێ سووری	بنەمایی
شینێ سەر ب سوریڤە	تمامکەرێ کەسکی	بنەمایی
زەر	تمامکەرێ شینی	بنەمایی

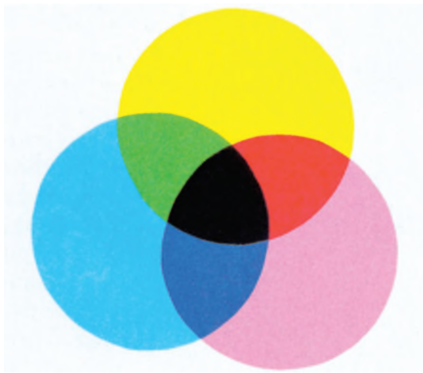
تێکەڵکرنا بۆیاغان

کرداریێ تێکەڵکرنا بۆیاغان کردارەکا دەرکرنا ڕەنگانە

دەمێ دو ڕووناهییێ شین وزەر تێکەڵ بکەین دێ ڕووناهیا سپی بدەست مەکەڤیت. لێ دەمێ بۆیاغەکا شین(وەك بۆیاغ یان کەتیرەکا ڕەنگا وڕەنگ)دگەل بۆیاغەکا زەر تێکەڵ بکەین ، ڕەنگێن پێکهاتی دێ یێ کەسك بیت نەك سپی . ئەڤ جودا بوونە پەیدا دبیت چونکە ڕەنگێ دنکێن بۆیاغان بەندە لسەر ڕەنگێ وێ ڕووناهیێ ئەوا دهێتە مێژتن یان دەرکرن ، ژتیشکا دکەفیتە سەر.

بۆ نموونە دەنکێن زەر هەردوو ڕەنگێن شین و بنەفشی ژ ڕووناهیا سپی دمێژن(دەردکەن)، دهەمان دەمدا دێ ڕەنگێن سوور وپرتقالی وزەر وکەسك ڤەدەت. لێ دنکێن شین ڕەنگێن سوور وزەرد وپرتقالی ژ ڕەنگێ سپی دمێژن، ودێ کەسك وشین وبنەفشی ڤەدەن. ژبەر هندێ دەمێ دنکێن زەر وشین تێکەل بکەین دێ ڕەنگێ کەسك بتنێ ڤەدەت.

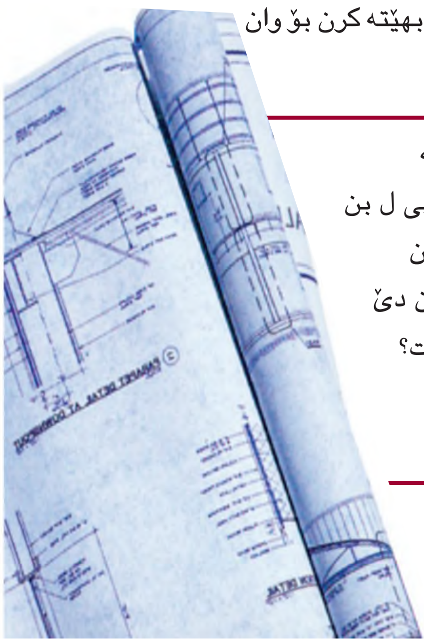
دەمێ دەنکێن بۆیاغێن ڕەنگێن جودا جودا تێکەڵ دکەین هەر جۆرەکێ وان دنکا دێ هندەك ڕەنگان ژ ڕووناهیا سپی مێژیت، وڕەنگێ پەیدا بووی بەندە لسەر وان لەرەلەرا ئەوێن نەهاتینە مێژتن . بۆیاغێن بنەمایی (هندەك جارا دبێژنێ ڕەنگێن بنەمایی یێن دەرکرنێ یان دبێژنێ بۆیاغێن بنەمایی) ئەو ئەڤەنە : شینێ سەر ب سووریڤە ، کەسکێ تاری، زەر. ئەڤ ڕەنگە ڕەنگێن تەمامکەرن بۆ ڕەنگێن بنەمایی یێن کومکرنێ ، وەك د **خشتێ 7-1** دا .دەمێ کیش دوو ڕەنگێن بنەمایی یێن دەرکرنێ (بۆیاغا) تێکەڵ دکەین دێ ڕەنگەکێ دندکا پەیدابیت: سوور یان کەسك یان شین دەمێ هەر سێ بۆیاغێن بنەمایی تێکەڵ بکەین لدویف ڕێژەیێن پێدڤی، دێ هەمی ڕەنگ ژڕەنگێ سپێ هێنە مێژتن وتێکەل دێ ڕەش بیت، وەك د **شێوێ 7-4** دا .



شێوێ 7-4

تێکەڵکرنا دوو ڕەنگێنر بنەمایی یێن دەرکرنێ ب کیش دوو پلێوا دێ ڕەنگێ تەمامکەرێ ڕەنگێ سێیێ یێ بنەمایی دەرکرنێ دەت.

تێکەڵکرنا دنکێن زەر دگەل شینێ تەمامکەرێ وێ دێ دنکێن ڕەش پەیدا بن. لێ دەمێ مە ڕەنگێ شین وزەر تێکەل کرین ڕەنگێ کەسك بدەست مە کەفتبوو. ئەم دشێین جوداهیێ دناڤبەرا هەردوو باراندا ڕوون بکەین ئەوژی بکارئینانەکا بەرفرەهـ یا ناڤێن ڕەنگان . دنکێن « شین» ئەوێن هاتینە تێکەڵکرن دگەل دنکێن « زەر » بۆ پەیداکرنا ڕەنگێ کەسك ، شینەکێ زەلاڵ نەبوو. ئەگەر شینەکێ زەلاڵ با دا ڕەنگێ شین بتنێ ڤەدەت. هەروەسا دنکێن زەریێن زەلاڵ دێ ڕەنگێ زەر بتنێ ڤەدەت. زۆریا وان دنکا ئەوێن دناڤ بۆیاغێدا هەین پێکهاتینە ژ ماددێن هەمە جۆر، و ژبەر هندێ ڕووناهیی د ناوچێن دەوروبەری خۆ دێ ڤەدەت دشەڤەنگا بینراودا ، وهەتا توتایبەتمەندیێن وی ڕووناهیێ بزانی ئەوا دندك دمێژن دێ یا ب زەحمەت بیت پێشبینی بهێتە کرن بۆ وان ڕەنگا ئەوێن ژ پێکهاتێن جودا جودا پەیدا دبن.



فیزیا و ژیان

1. ڕەنگێن بەتەنیا ڕەنگی قەهوایی تێکەڵەکە ژ ڕەنگێ زەر وپیچەك ژ ڕەنگێ سوور وکەسك. ئەگەر ڕووناهیا سوور بکەفیتە سەر بەتانیەکا هریێ یا قەهوایی، ئەرێ ڕەنگێ وی دێ یێ چەوا بیت ؟ئەرێ دێ یێ ڤەبیتر بیت یان دێ یێ تاریتر بیت ، بەروارد دگەل هندێ ئەگەر ڕووناهیا سپی بکەفیتە سەر؟ بەرسڤا خۆ ڕوون بکە.

2. چاپا شین ئەگەر بەرێ خۆ بدەینە چاپکرنەکا شین لسەر تەختەکێ سپی ل بن ڕووناهیەکا شین دا، ئەرێ دێ شێین چاپکری بینین؟ ئەرێ چاپکرنا شین دێ چەوا ل بن ڕووناهیا زەر دا دیاربیت؟

پێداچوونا پشکا 1-7

1. هاوێنا لاییێتەکا ڕووناهییێ هاتە ڕووکەشکرن، وەسا کۆ ڕەنگێ زەر دناڤرا دەرباز نەبیت. ئەگەر ژێدەرەێ ڕووناهییێ یێ سپی بیت، ئەرێ ڕەنگێ لاییێتێ چییە؟

2. خانیەك هاتە بۆیاغکرن ب بۆیاغەکێ کۆ هەردوو ڕەنگێن سوور وشین ڤەدەت وڕەنگێن دی میژیت . ئەرێ ڕەنگێ خانی دێ یێ چەوا بیت ئەگر ڕووناهیا سپی بکەڤیت سەر؟ ودێ چەوا بیت ئەگەر ڕەنگێ سوور بکەفیتە سەر ؟

3. **هزرکا ڕەخنەگر** : ئەو بۆیاغێن بنەمایی چنە ئەوێن هۆنەرمەندەك پێدڤیە کو تێکەل بکەت بۆ دەست کەفتنا ڕەنگێ کەسکێ پێتی سەر ب زەریڤە؟ ئەو ڕەنگێن بنەمایی یێن کۆمکرنێ چنە کۆ بەرپرسەکێ ڕووناهیکرنێ د شانۆییێدا پێدڤیە تێکەل بکەت بۆ پەیداکرنا عەینی وی ڕەنگی ب هویێ ڕووناهییێ؟

پشکا 7-2

جەمسەرگریا پێلێن ڕووناهیێ
Polarization

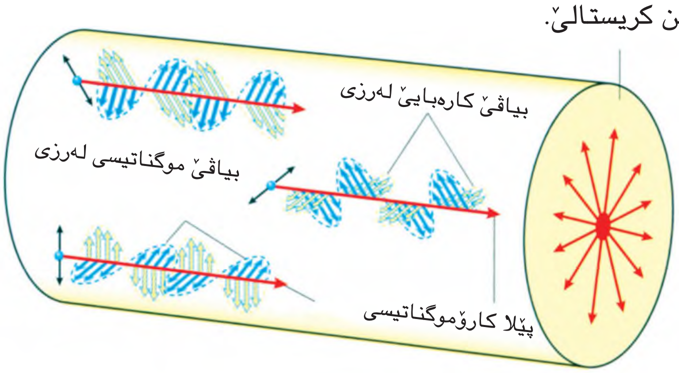
چێدبیت بەرچاڤکێن هاوێنەدار یێن جەمسەرگر تە دیتبن، ئەوێن دبنە ئەگەرا کێمکرنا توندیا ڕوونکرنێ ، بێ کو ڕووناهیێ بتمامی ببڕن. ڕووناهیێ تایبەتمەندییەك یا هەی کو ڕێکێ دەت هندەك ڕووناهی بهێتە پالاوتن، ب هۆیێ ماددا کو یێن دا هاوێنا هەین .

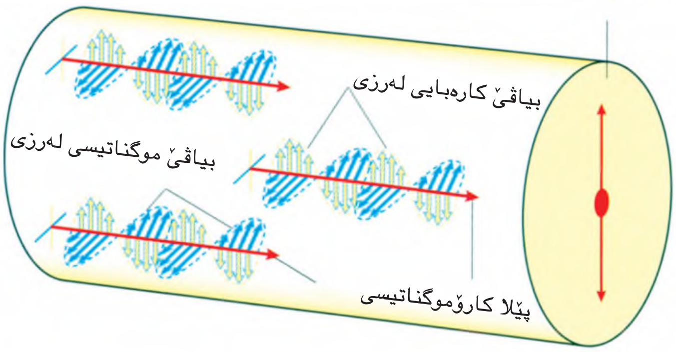
د پێلا کارۆموگناتیسیدا بیاڤێ کارەبایێ ستوونە ل سەر هەر ئێك ژ بیاڤێ مۆگناتیسی وئاراستێ گوهاستنا پێلێ. ئەو ڕووناهیا ژ ژێدەرێن ئاسایی دهێتە یا پێك هاتیە ژ پێلان کو بیاڤێ وان یێن کارەبێ هەرەمەکینە، وبۆ هەمی ئاراستا دلەریت، وەك د **شێوێ 7-5** دا دبێژنە ڤێ ڕووناهیێ دڤێ بارێدا ڕووناهیا نە جەمسەرگیر.

دێ شێین ڕەفتارێ دگەل لەرینێن بیاڤێ کارەبێ د ڕووناهیا نە جەمسەرگیر کەین وەك دوو پێکهێنەر شاولێ وئاسویی یێن بیاڤێ لەراو. چەندین ڕێك هەنە بۆ جوداکرنا ئەو پێلێن بیاڤێ وان یێ کارەبێ ئاسۆیی دلەرن ژ پێلێن ببیاڤێ ئەوێن شاولی دلەرن کۆ ئەڤژی دبیتە ئەگەرێ پەیدابوونا ڕووناهیەکا جەمسەرگیر یا لەراو دئێك ئاستدا وەك د **شێوێ 7-6** دا ، ودێ بۆ پێلێن وێ **جەمسەر گریا هێلی** linear polarization پەیدابیت.
ڕووناهیا ئاسایی دهێتە جەمسەرگیرکرن ب ڕێکێن : تێپەر بووێ یا ب ڤەدانێ یان ب شکاندنا دووجارکی.

جەمسەرگریا ڕووناهیێ ب تێپەر بوونێ (دەرباز بوونێ)

تێپەرکرنا ڕووناهیا نەجەمسەرگیر دناڤ هندەك کریستالێن ڕووهندا دێ بیتە ئەگەرێ جەمسەرگریا وێ یا هێلی. ئاراستی جەمسەرگر یا بیاڤێ کارەبێ دیار دبیت لگور ڕێزبوونا گەردیلێن کریستالێ.





دناڤ ماددێن دبنە ئەگرێ جەمسەرگریا ڕووناهیێ ، ئاراستێ جەمسەرگریا وان دبێژنێ تەوەرێ دەربازبوونا ماددەی . بتنێ ئەو پێلێن ڕووناهیێ دەربازدبن ئەوێن ئاراستێ لەرینا وان تەریب بیت دگەل تەوەرێ دەربازبوونا ماددەی .

7-2 نیشادەرێن پێرابوونێ

- جۆرێن جەمسەرگر یێ دێ دەتەناسین.
- ڕوون دکەت کا چەوا جەمسەرگر یاهێلی دێ دەست مەدکەڤیت وچەوا دهێتە پشکنین کرن.
- جەمسەرگریێ ڕوون دکەت ب هۆیێ ئاوێژێ نیکول .

جەمسەرگریا هێلی

ڕیزبوونا پێلێن کارۆموگناتیسینە ب جۆرەکی کۆ لەرینێن بیاڤێ وێ یێ کارەبێ تەریب ببن.

شێوێ 7-5
بیاڤێ کارەبێ یێ لەراو ب ڕێکا هەرەمەکی دێ ڕووناهیا نەجەمسەرگیر پەیدا کەت

شێوێ 7-6
پێلێن ڕووناهیێ ئەوێن بیاڤێ وان یێ کارەبێ ب ڕێکی ڕێزبووی ئەو جەمسەرگیرێن هێلی نە.

لێ ئەو پێلێن ئاستێ لەرینا وان ستوون بیت لسەر تەوەرێ دەربازبوونێ، ئەو دناڤ ماددەیرا دەرباز نابن . ئەگەر دوو بۆردێن جەمسەرگر لسەر ئێك دانان كو تەوەرێ جەمسەرگریا وان تەریب بن دگەل ئێك، وەسا ڕووناهی دێ دناڤ واندا دەربازبیت وەك د **شێوێ 7-7** (أ) دا . لێ ئەگەر جەمسەرگریا وان ستوون بن ل سەر ئێك ڕوووناهی تێرا دەرباز نابیت وەك د **شێوێ 7-7** (ب) دا .

ماددێ (بۆردێ) جەمسەرگر بتنێ بكارناهێت پۆ دەس كەفتنا ڕووناهیا جەمسەرگریا هێلی، بەڵكو دهێتە بكارئینان بۆ ژێك جوادكرنا ڕووناهیا جەمسەرگیر ژ ڕووناهیا نەجەمسەرگیر، وزانینا ئاراستێ جەمسەرگریا وان. ل زڤراندنا بۆردێ جەمسەرگر، دەمێ ڕووناهیا جەمسەرگیر دناڤرا دچیت، دێ شێین تێبینیا گوهۆڕینا توندیا ڕوونكرنێ كەین ، وەك د **شێوێ 7-8** دا دیار. توندیا ڕوونكرنێ مەزنترین بڕە دەمێ ئاراستێ جەمسەرگر یا ڕووناهیێ تەریب بیت دگەل تەوەرێ دەربازبوونا ماددەی ودگەل زێدەبوونا گۆشێ دناڤبەرا ئاراستێ لەرینا بیاڤێ كارەبێ وتەوەێ دەربازبوونێ، پێكهێنەرێ پێلێ ئەوێ دەرباز دبیت دناڤ جەمسەرگریدا دێ كێم بیت ولدویفدا توندیا ڕوونكرنێ دێ كێم بیت. ودەمێ تەورەێ دەربازبوونێ ببیتە ستوون لسەر ئاستێ لەرینا ڕووناهیێ، چ ڕووناهیێ دەربازنابیت بۆ ڕەخێ دی دەربازنابیت.

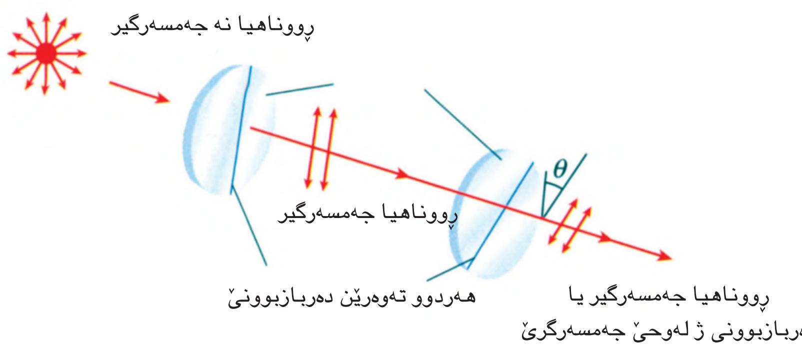


(أ)



(ب)

شێوێ 7-7
(أ) ڕووناهی دهەردوو بۆردێن جەمسەرگردا دەربازدبیت دەمێ تەوەرێن جەمسەرگریا هەردووكا تەریب بن
(ب) دەمێ تەوەرێن هەر دوو بۆردان ستوون بن لسەر ئێك ڕووناهیی تێرا دەربازنابیت.



شێوێ 7-8
توندیا ڕوونكرنێ یا ڕووناهیا جەمسەرگیر دێ كێم بیت چەند گۆشە دناڤبەرا تەوەرێ دەربازبوونا بۆردێ جەمسەرگرێ دووێ و ئاراستێ جەمسەرگریا ڕووناهیێ زێدەببیت.

جەمسەرگریا ڕووناهیێ ب ڤەدانێ

سادەترین ڕێك بۆ پەیداكرنا ڕووناهیا جەمسەرگیر ڤەدانا ڕووناهیێ یە ژ ڕوییێ جوداكەر دناڤبەرا دوو ناوەندێن جودا، وەكی هەوا وشیشەی ، ودبێژنێ (ڤەدان ژ شیشەی) . ئەڤ جۆرێ جەمسەرگر یێ ڕویدەت دەمێ ڕووناهیەكا سروشتی یا ئێك ڕەنگ دكەڤیت ودشكێت لسەر ڕوییێ شیشەی یێ تەخت(خۆدیكا ڕووتەخت) ب گۆشێن هەمەجۆر.

چالاكییەكا كرداری
یا بلەز
جەمسەرگیر كرنا ڕووناهیا ڕۆژێ

كەرەستە

✓ بۆردەكێ جەمسەرگر یان بەرچاڤكێن جەمسەرگر

ڕێنماییێن سەلامەتیێ

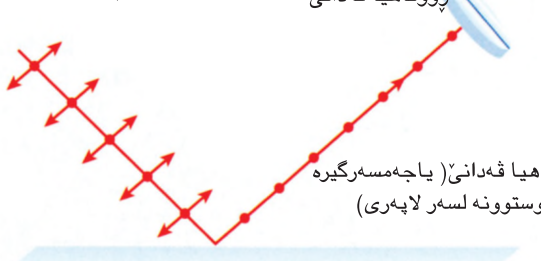
ڕاستەوخۆ نە بەرە خۆدە ڕۆژێ

دەمێ بەری نیڤرۆ یان پشتی نیڤرۆ كۆ ڕۆژ یا دوورە ژ ئاسویی و ناكەڤیتە نیڤەكا عەسمانی، دناڤ بۆردێ جەمسەرگر را ب شێوەكێ ستوون بەرێ خۆ بدە عەسمانی، تێبینی كێمبوونا توندیا ڕووناهیێ بكە .

بۆردێ جەمسەرگر بزڤرینە وهەوڵ بدە وی جهێ زڤراندنێ(گۆشێ) دەستنیشان بكە دەمێ ڕوونكرنا عەسمانی كێمترین بربیت.

تاقیكرنێ دووربارە بكە بۆ هندەك جهێن دی یێن عەسمانی ئەوێن ڕووناهیێ ژێ دهێت. پشكنینێ بكە بۆ وێ ڕووناهیێ ئەوا دهێتە ڤەدان ژ روییێ مێزەكێ نێزیكێ پەنجەرەكێ بەراوردیێ بكە دناڤبەرا ئەنجامێن ئەڤان تاقیكرناندا.

لدەمێ ڕووناهی ڤەدەت ب گۆشەیەکا دیارکری ژ ڕویەکی، ئەو ڕووناهیا دهێتە ڤەدان ب تمامی جەمسەرگیرەکا هێلیە، ویاتەربیە دگەل ڕوییێ ڤەدانێ. لێ ئەگەر ڕوییێ ڤەدانێ یێ تەریب بیت دگەل ئەردی، ڕووناهیا ڤەدانێ دێ جەمسەرگیریەکا ئاسۆیی بیت، وەکی وێ ڕووناهییێ ئەوا دهێتە ڤەدان ب گۆشەیەکا بچووك ژرێکا ڕوییێن ئاڤێ وترومبێلا. ژبەر کۆ ئەو ڕووناهیا دبیتە ئەگەرێ گەشبوونێ، زۆریا جارا دێ جەمسەرگیریا ئاسۆیی بیت، ڤێجا دێ شێین ڕێکێ لێ گرین ب هاریکاریا بۆردێ جەمسەرگر کۆ تەوەرێ دەربازبوونا وی ستوون بیت. ئەڤە بارێ بەرچاڤکێن جەمسەرگر یێ وەکی د **شێوێ 9-7** دا دیار، کۆ گۆشە دناڤبەرا ئاراستێ جەمسەرگریا ڕووناهیا ڤەدانێ وتەوەرێ دەربازبوونێ (90^{o})یە. ژبەر هندێ هیچ پشکەك ژ ڕووناهیا جەمسەرگیر نەشێت تێرا دەرباز بییت.



شێوێ 9-7
ڕووناهیا ڤەدای دێ ئاسۆییێ جەمسەرگربیت دگوشەکا لێدانێ یا دیارکریدا دێ شێین ڕێکێ گرین ل ڕووناهیا ڤەدانێ ب دانانا بۆردەکێ جەمسەرگر کۆ تەوەرێ دەربازبوونا وی یێ ستوون بیت..

جەمسەرگریا ڕووناهییێ ب شکاندنا دووجاکی

دیاردا جەمسەرگریا ڕووناهییێ ب شکاندنا دوو جارکی ئاشکرا نەبۆ هەتا سالا 1808 دەمێ زانا مالوس Malosزێرڤانیا ڤەدانا ڕووناهیا ڕۆژێ کری ژ شیشەی بکارئینانا کریستالا کالسایت(کاربوناتا کالسیۆم $CaCO_3$). دوی دەمیدا ئەوی دوو وێنە بۆ ڕۆژێ دیتن وتێبینکر دەمێ کریستالێ دزڤرینیت توندیا ڕوووناهییێ بۆ وێنەکی زێدە دبیت وبۆ وێنەییێ دی لاواز دبیت.

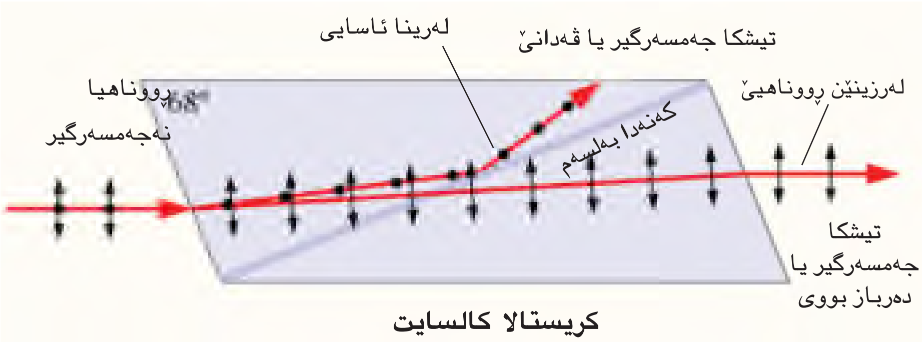
ئاوێزێ نیکۆل Nicol prisim

جەمسەرگرەکە زانا نیکۆلی ل سالا 1829 یێ دیزاینکری، دهێتە بکارئینان بۆ پەیداکرنا گورزەکا ڕووناهیا جەمسەرگیر. وژکریستالەکا کالسایت ب دووریێن گۆنجای پێکدهێت ودکەلێشن دا ببیتە دوو بەش ب گۆشا 68^{o} لدویف ئاستێ ستوون لسەر تەوەرێ وێ، پاشی هەردوو بەشا ب تەخەکێ تەنك ژ ماددێ (کەنەدا بەلسەم Canada Balsam) کۆ هاوکۆلکێ شکاندنا وی(1.55) ە، دێ پێکڤە نویسینن .

ڕووناهیا نەجەمسەرگیر دێ ژ ڕەخەکیڤە چیتە دناڤ کریستالێدا، وەك د **شێوێ 10-7**دا یار، ودێ ژێگڤە بیتە دوو تیشکێن جەمسەرگیر : دبێژنە ئێکێ ژوان جەمسەرگیریا ڤەدانێ، ب تمامەتی دهێتە ڤەدان ژ ڕوییێ جودا کەرییێ کەنەدا بەلسەم ، چونکە هاوکۆلکێ شکاندنا وێ(1.658) پترە ژ (1.55) . دهەمان دەمدا تیشکا دی ، کو دبێژنێ جەمسەرگیریا دەربازبووی، ناهێتە ڤەدان ژ ڕوییێ جوداکەرێ دەرباز دبیت بۆ نیڤا دی یا ئاوێزەی وەکی ڕووناهیا جەمسەرگیریا تەخت.

شێوێ 10-7

جەمسەرگریا ڕووناهیێ ب ئاوێزێ نیکۆل.



پێداچوونا پشکا 2-7

1. دێ چەوا زانی کو هەردوو هاوێنێن پەرچاڤکا هەتاڤێ جەمسەرگیرن یان نە؟ ڕوون بکە.

2. هزرەکا ڕەخنەگر: توییێ لەوحەکێ جەمسەرگر بکاردئینی بو زێرڤانیا وێ ڕووناهیا دهێتە ڤەدان ژ ڕوییێ برکەکا ئاڤێ . دێ چەوا زانی کوئەو ڕووناهیا هاتیە ڤەدان یا جەمسەرگیرە ؟

پشکا 7-3

پەرشبوون
Scattering

7-3 نیشادەرێن پێرابوونێ

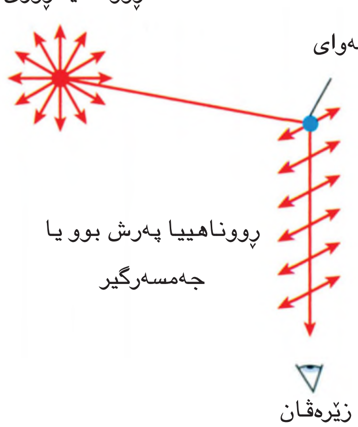
- پێناسا پەرش بوونێ دکەت.
- جەمسەرگیریێ ب هۆیێ پەرشبوونێ روون دکەت.

پەرشبوون

مژینا رووناهیێ یە ب هۆیێ تەنۆلکێن هەوای ودووبارە تیشکدانا وێ.

ژبلی رێکێن جەمسەرگریێ ئەوێن بەرێ، پەرش بوون ژی دشێت ڕووناهیێ جەمسەرگیر بکەت. دەمێ گورزەکا ڕووناهیا سروشتی دکەڤیتە سەر گەردێن یان تەنۆلکێن ناوەندەکی کۆ دوریێن وان ژ ڕێزا درێژیا پێلا ڕووناهیێ بن ئەو ڕووناهیی بۆ هەمی ئاراستا دێ پەرش بیت، وتێبینی دهێتە کرن کۆ ئەو ڕووناهیا پەرش بوو ب ئاراستەکێ ستوون لسەر ئاستێ گورزا سەرەکی ، ودێ ب تمامی جەمسەرگیربیت، ودێ ئاستێ لەرینا وێ ستوون بیت لسەر ئاراستێ بەلاڤەبوونا وێ گۆرزێ، لێ ئەگەر ب هەر ئاراستەکێ دی پەرش بیت دێ ب پشکی جەمسەرگیرییت.

پەرشبوون scattering هەلمژینا ڕووناهیێ یە ژلایێ تەنۆلکێن هەوای ودووبارە تیشکدانا وێ ڕووناهیێ. ودێ شێت ڕووناهیەکا جەمسەرگیر پەیدا کەت وەك **شێوێ 7-11** دا دیار. دەمێ گۆرزەکا ڕووناهیێ یا نەجەمسەرگیر ب گەردێن هەوای بکەڤیت ئەلکترونێن وان گەردان دێ دەست ب لەرینێ کەن دگەل بیاڤێ کارەبێ یێ پێلا کەفتی . لەرینا ئاسۆیی یان وان ئەلکترونا دێ ڕووناهیەکا جەمسەرگیر یا ئاسۆیی ژێ دەرکەفیت، ولەرینا ستوونی یا وان ئەلکترونا دێ پێلەکا جەمسەرگیریا ستوونی وتەریب دگەل ئەردی دەرئێخیت. ژبەر هندێ ئەو زێرەڤانێ بەرێ خۆ دەتە عەسمانی ورۆژ ل پشت وی بیت دێ ڕووناهیەکا جەمسەرگیر بینیت.



شێوێ 7-11
پەرش بوونا ڕووناهیا ڕۆژێ ب هۆیێ گەردێن هەوای دێ بیتە ئەگەرێ جەمسەرگیریا ڕووناهیێ لچاڤ زێرەڤانەکی لسەر ڕوییێ ئەردی .

پێداچوونا پشکا 7-3

1. دێ چ چێبیت دەمێ گورزەکا ڕووناهیێ دکەفیتە سەر ڕوییەکی کۆ دووریێن تەنۆلکێن وی ژ ڕێزا درێژیا پێلا ڕووناهیا کەفتی بن؟
2. **هزرەکا ڕەخنەگر:** زێرەڤان بەرێ خۆ دەتە عەسمانی و ڕۆژ یا ل پشت وی . دێ چەوا دیتناوی زێرەڤانی بۆ ڕووناهیا جەمسەرگیر ڕاڤەکەی؟

پۆختێ بەندێ 7

بیرۆکێن بنەمایی

پشکا 1-7 ڕەنگ

- ب تێکەڵکرنا ڕەنگێن بنەمایی یێن کومکرنێ ڕەنگێ سپی دێ پێك ئینن.
- ب تێکەڵکرنا ڕەنگێن بنەمایی یێن دەرکرنێ دێ هەمی ڕووناهی هێتە مێژتن.
- دێ شێین ڕووناهیا ڕەنگێن هەمە جۆر پەیدا کەین ب تێکەڵکرنا ڕەنگێن بنەمایی یێن کومکرنێ (سوور، شین ، کەسك).
- دێ شێین بۆیاغێن ڕەنگێن دەست نیشانکری پەیدا کەین ب تێکەل کرنا ڕەنگێن دەرکرتێ (مژینێ).

پشکا 2-7 جەمسەرگریا پێلێن ڕووناهیێ

- ل پێلا کارۆموگناتسیدا، بیاڤێ کارەبێ یێ ستوونە لسەر بیاڤێ موگناتیسی وئاراستێ بەلاڤەبوونا پێلێ .
- ڕووناهی جەمسەرگیر دبیت ب ڕێکا تێپەربوونێ یان ڤەدانێ یان شکاندنا دووجارکی.

پشکا 3-7 پەرش بوون

- ڕووناهیا بەرش بووی دێ جەمسەرگیر بیت یان ب تمامی یان ب پشکی.

زاراڤێن بنەمایی

جەمسەرگریا هێلی
(182 لا) Linear polarization

پەرش بوون
(186 لا) Scattering



پێداچونا بەندێ 7

پێداهەرە وەهەڵسەنگینە

ڕەنگ

پرسیارێن پێداچوونێ

1. هەر سێ ڕەنگێن بنەمایی یێن کومکرنێ چنە ؟ ئەنجامێ تێکەڵکرنا وان دێ چ دەست مە کەفت؟

2. هەر سێ ڕەنگێن بنەمایی یێن دەرکرنێ(بۆیاغێن بنەمایی) چنە؟ دێ چ دەست مەکەفیت دەمێ تێکەڵ بکەین.

3. ئەرێ بوچی چێدبیت لەوحەکێ جەمسەرگر بکاربهێت بۆ برینا وێ ڕووناهیێ ئەوا دلەوحەکێ دی یێ جەمسەرگر دا دەربازبووی؟ ڕێژبوونا ڤان هەردیوو لەوحێن جەمسەرگر دێ چەوا بت لچاڤ ئێکدوو؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

4. دێ چ چێبیت دەمێ ئەم ڤان تشتا تێکەڵ بکەین.

أ. بویاغەکا کەسکێ تارێ دگەل بۆیاغەکا زەر.

ب.ڕووناهیا شین دگەل ڕووناهیا زەر.

ج. ڕووناهیا شین یا زەلاڵ دگەل بۆیاغەکا زەر یا زەلاڵ.

د. ڕووناهیا کەسک دگەل ڕووناهیا سوور.

هـ. ڕووناهیا کەسک دگەل ڕووناهیا شین.

5. ڕەنگێ کراسەکی شین ل سەر سووریڤە دێ چەوا دیاربیت ل بن ڤان ڕەنگێن ڕووناهیێ ؟

أ. سپی.

ب. سوور.

ج. کەسکێ تارێ.

د. کەسک .

هـ. زەر.

6. مادەدەک هەردوو ڕەنگێن کەسک وشین ڤەدەت .دێ ڕەنگێ وێ چەوا دیاربیت ئەگەر بهێتە ڕوونکرن :

أ. ڕەنگێ سپی.

ب. ڕەنگی شین.

جەمسەرگریا پێلێن ڕووناهیێ

پرسیارێن پێداچوونێ

7. هەر سێ ڕێکێن جەمسەرگر یا ڕووناهیێ چنە؟

پرسیار لدۆر تێگەهان

8. بۆچی ئەو بەرچاڤکێن هاوێنێن جەمسەرگر تێدا دشێن توندیا ڕووناهیێ کێمکەن دەمێ بەرێ خۆە دەیە ڕویێ ترۆمبێلەکێ یان ڕویێ ئاڤەکا دویر لێ کێم ناکەت دەمێ بەرێ خۆدەیە تانکەکێ کانزایێ ئاڤێ یێ بلند؟

9. ئەرێ ڕووناهیا ڕۆژێ جەمسەرگیرە ؟ بۆچی عەور تاریتر ژ عەسمانی دیار دبن دەمێ دلەوحەکێ جەمسەرگیررا بەرێ خۆ بدەیێ؟

پەرش بوون

پرسیارێن پێداچوونێ

10. پەرشبوونەوە چییە؟ وچەوا دشێت ڕووناهیا جەمسەرگیر پەیدا کەت؟

11. چ جیاوازی هەیە دناڤبەرا جەمسەرگریا ب تەمامی وجەمسەرگریا ب پشکی یا ڕووناهیەکا پەرش بووی.

پێداچووونا گشتی

12. ڕووناهیەکا شین ئێخستە سەر ئالایێ کوردستانێ. دێ چ ڕەنگ دیاربن؟ ڕووهن بکە.

13. ڕەنگێ عەسمانێ دێ چەوا دیار بیت د دێرینۆکێ (فیلتەرێ) سووررا؟

14. دێ چ چێبت دەمێ ڕووناهیەکا سروشتی بکەڤیتە سەر ئاوێزەی؟ ڕووهن بکە.

15. وێنەیێ ئاویزەیێ نیکۆل بکێشە، ڕووهن بکە دێ چەوا دووتیشك دەست تەکەڤن ئێك یا ڤەدای بیت ویا دی یا جەمسەرگیر بیت .

پرۆژە و ڕاپۆرت

1. ئامادەکرییێن پارستنێ ژ تیشکا ڕۆژێ ئەوان ماددا بخۆڤە دگرن کۆ تیشکا سەر وبنەفشی ب مێژن، وناهێلن خانێن پیستی ژناڤ ببەن، تاقیکرنەکێ دیزان بکە بۆ پشکنینا پێکهاتێن هەمە جۆر ژوان ماددا ئەوێن دهێنە ئامادەکرن بۆ خۆ پاراستن ژ تیشکا ڕۆژێ . کاغەزێن چاپا یێن شین وفلم ورووەکا و مادێن دێ یێت هەستەدار بکاربینە. وان پرسیارێن تو دێ بوان لدویف ڤەکۆلینی چی، و وان ماددا ئەوێن تە پێدڤی پێ هەبیت، و وان پێنگاڤا ئەوێن تە دڤێت تو لدیڤ بچی، و وان پێڤانا ئەوێن تە دڤێت پێرابی بنڤیسە. تاقیکرنا خۆە بکە پشتی مامۆستایێ تە رازی دبیت، وراپۆرتا خۆ پێشکێش بکە یان ئەنجامێن خو د پۆلێدا بەرچاڤ بکە.

2. ڤەکۆلینەکێ بکە لسەر دیاردا جەمسەرگر یێ وجۆرێن وێ وۆڕێکێن دەست کەفتنا ڕووناهیا جەمسەرگیر ژ دەستپێکا سالا 1800 وهەتا نوکە بلاڤەکۆليناتە بجهـ ئینانێن کرداری یێن جەمسەرگر یێ تێدابن





بەشێ ٧
پاشبەندان

پاشبەند

پاشبەندێ (أ) : پێداچوونەك دبیركارییێدا

هـێـماكـرنا زانـسـتـی

هێزێت دەهی یێن پورەتیڤ Positive exponents

گەلەك ژوان بڕا ئەوێن زانا كارپێ دكەن ، زۆربەی جارا گەلەك دمەزنن یان گەلەك د بچووكن . بۆ نموونە بڕا لەزاتیا ڕووناهیێ نزیكی 300 000 000 m/s ، وئەو حبرێ پێدڤی بۆ دانانا خالەكێ ل سەر پیتەكێ بارستایا وێ دگەهیتە 0.000 000 001 kg ، سەرەدەری دگەل ڤان نمرا مەشەپرزە دكەت . بۆ رزگار بوون ژڤێ شەپرزە یێ دێ رێكەكێ بكارئینین ئەو ژی ل سەر هێزا ژمارە 10 دراوستیت.

$$10^0 = 1$$

$$10^1 = 10$$

$$10^2 = 10 \times 10 = 100$$

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$$

$$10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10\,000$$

$$10^5 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100\,000$$

هێزا ژمارە 10 یان توانا ژمارە 10 ، ژمارا سفرا دەست نیشان دكەت، ڤێجا لەزاتیا ڕووناهیێ ئەڤا دگەهیتە 300 000 000 m/s ب شێوێ 3×10^8 m/s دێ نڤیسین. ودڤی باری دا نمرەیا8 دبیتە توانا دەهێ .

هێزێن دەهی یێن نێگەتیڤ Negative exponents

بو وان ژمارێن كێمتر ژ 1 ی، دێ تێبینیا ئەڤا ل خارێ كەین :

$$10^{-1} = \frac{1}{10} = 0.1$$

$$10^{-2} = \frac{1}{10 \times 10} = 0.01$$

$$10^{-3} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10} = 0.001$$

$$10^{-4} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10 \times 10} = 0.0001$$

$$10^{-5} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10} = 0.000\,01$$

نرخێ هێزا نێگەتیڤ یەكسانە ب ژمارا خانەیان ئەوێن بۆر(فارزە)پێدڤییە بلڤیت بۆ رەخێ راستێ هەتا بكەڤیتەلایێ راستێ یێ خانەكا ئێكەمین نمرە كۆ سفر نە بیت(ئێكەمین نمرە دڤی باریدا ئێكە) ئێكە وریكا ژمارە پێ دهێتە نڤێسین ئەڤەیە، ژ 1 هەتا 9ب شێوێ نمرە یالێكدای ب هێزا پۆزەتیڤ یان نێگەتیڤ یا دەهێ دبێژنێ هێماكرنا زانستی. بۆ نموونە (ژمارە) 5 943 000 000 ب شێوێ 5.943×10^9 دێ نڤێسین ، وهەروەسا ب ریكا هێماكرنا زانستی 0.000 083 2 ب شێوێ 8.32×10^{-5} دێ نڤێسین.

لێكدان ودابەش كرن بكارئینانا هێماكرنا زانستی

دەمێ نمرێن نڤیسی ب رێكا هێماكرنا زانستی لێكدەین ئەم دشێین ئەڤێ رێسایا ل خارێ ب كاربینین:

$$10^{n} \times 10^{m} = 10^{(m+n)}$$

چێدبیت هەر ئێك ژ n و m چ ژمارەیەك بیت، ونە مەرجە ژمارەیەكا تەواو بیت. وەك $10^{2} \times 10^{5} = 10^{7}$ بەلێ $10^{1/4} \times 10^{1/2} = 10^{3/4}$. دیسا ئەڤ رێسایە ل سەرهێزێن نیگەتیڤ دهێتە جێ بەجێ كرن ، بۆ نموونە $10^{3} \times 10^{-8} = 10^{-5}$ ول دەمێ دابەشكرنا ژمارێت نڤیسی ب هێماكرنا زانستی، دێ تێبینیا ئەڤال خارێ كەین:

$$\frac{10^{n}}{10^{m}} = 10^{n} \times 10^{-m} = 10^{(n-m)}$$

بۆ نموونە ، $\frac{10^{3}}{10^{2}} = 10^{(3-2)} = 10^{1}$

كـەرت

خشتێ 1 (أ) رێسایێن كردارێن لێكدانا كەرتا ودابەش كرنا وان وكۆم كرن وژێك برنا وان كورت دكەت. كو a و b و c و d چار نمرەنە.

خشتێ 1 (أ) كردارێن بنەمایی یێن كەرتا

كردار	رێسا	نموونە
لێكدان	$\left(\frac{a}{b}\right)\left(\frac{c}{d}\right) = \frac{ac}{bd}$	$\left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{4}{5}\right) = \frac{(2)(4)}{(3)(5)} = \frac{8}{15}$
دابەش كرن	$\frac{\left(\frac{a}{b}\right)}{\left(\frac{c}{d}\right)} = \frac{ad}{bc}$	$\frac{\left(\frac{2}{3}\right)}{\left(\frac{4}{5}\right)} = \frac{(2)(5)}{(3)(4)} = \frac{5}{6}$
كۆم كرن وژێك برن	$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{d} = \frac{ad \pm bc}{bd}$	$\frac{2}{3} - \frac{4}{5} = \frac{(2)(5) - (3)(4)}{(3)(5)} = -\frac{2}{15}$

تــوان (هێز) Powers

رێسایێن توانێ Rules of expnents

دەمێ برەكا دیاركری (x) هێزاوێ (m) ب هەمان بڕ لێكدەین وهێزا وێ (n) بیت . دێ رێسایێن هێماكرنا زانستی بجە ئینین وەك ئەڤا ل خارێ :

$$(x^{n})(x^{m}) = x^{(n+m)}$$

بۆ نموونە: $(x^{2})(x^{4}) = x^{(2+4)} = x^{6}$

دەمێ دابەشكرنا توانێن (هێزێن) جیاواز بۆ هەمان بڕ دێ بینین كو:

$$\frac{x^{n}}{x^{m}} = x^{(n-m)}$$

وەكی، $\frac{x^{8}}{x^{2}} = x^{(8-2)} = x^{6}$

هێزا (توانا) ب شێوێ کەرت بیت وەکی $\frac{1}{3}$ دێ بیتە رەگ وەك ئەڤا ل خارێ:

$$x^{1/n} = \sqrt[n]{x}$$

بۆنموونە: $4^{1/3} = \sqrt[3]{4} = 1.5874$ (چێدبیت مفا ژ ئامێرێ بژمێر بهێتە وەرگرتن بۆ ڤان هەژمارتنا) ل دوماهیێ، دەمێ برا x^n بۆ هێزا m دهێتە بلندکرن دێ ب ڤی شێوەی لێهێت:

$$(x^n)^m = x^{mn}$$

وەکی: $(x^2)^3 = x^{(2)(3)} = x^6$

خشتێ 2 (أ) رێسایێن بنەمایی بۆ توانا کورت دکەت.

خشتێ 2 (أ) رێسایێن بنەمایی بۆ توانا

$x^0 = 1$	$x^1 = x$	$(x^n)(x^m) = x^{(n+m)}$
$\frac{x^n}{x^m} = x^{(n-m)}$	$x^{1/n} = \sqrt[n]{x}$	$(x^n)^m = x^{(nm)}$

جەبر Algebra

هەژمارتنا نەدیاری Solving for unknowns

دەمێ ئەم ب کردارەکا جەبری رادبین، دێ یاسایێن هەژمارتنێ بجە ئینین، هەردەم هێمایێن وەك (x، y، z ...) بریێت نەدەست نیشان کری (نەدیار) دنوێنن.

جارا ئێکێ دا ڤێ هاوکێشێ وەربگرین :

$$8x = 32$$

ئەگەر مەڤیا x ب هەژمێرین، هەردوو لایێن هاوکێشێ دێ دابەشی هەمان کۆلکە کەین بێی دەست کاری کرنەك د هاوکێشێ دا ، دڤی باریدا ئەگەرمە هەردوو لا دابەشی 8 کر دێ ئەڤە ب دەست مەکەڤیت:

$$\frac{8x}{8} = \frac{32}{8}$$

$$x = 4$$

پشتی وێ، دێ ڤێ هاوکێشێ وەرگرین.

$$x + 2 = 8$$

دڤێ جۆرێ هاوکێشادا ، دێ ئێك برِ ژ هەردوو لایان کۆم کەین یان دێ ژێك بەین ، ئەگەر مە (2) ژ هەردوو لاژێبرِ دێ ئەڤا ل خارێ ب دەست وەکەڤیت :

$$x + 2 - 2 = 8 - 2$$

$$x = 6$$

ب شێوەیەکێ گشتی $x + a = b$ دێ هێتە گوهارتن $x = b - a$.

نوکە دا ڤێ هاوکێشێ وەربگرین.

$$\frac{x}{5} = 9$$

ئەگەر مە هەردوو لا لێکدانێ 5 کر ، x دێ بتنێ مینیت ل لایێ چەپێ ونرخێ 45 ل لایێ راستێ:

$$(5)\left(\frac{x}{5}\right) = (9)(5)$$

$$x = 45$$

دهەمی باراندا، ئەڤا ل سەر لایێ چەپێ ژ کردار بجە دئینین پێدڤییە ل سەر لایێ راستێ ژی بجە بینین.

شرۆڤەکرن بۆ کۆلکان
Factoring

خشتێ 3 (أ) هندەک هاوکێشێت مفادار بۆ شرۆڤەکرنا هاوکێشا بۆ کۆلکان دیار دکەت.

بۆ نموونە چێدبیت هاوکێشا $5x + 5y + 5z = 0$ ب شێوێ $5(x + y + z) = 0$ بنڤیسین، کو دبێژنە نمرەیا 5 کۆلکێ هاوبەش. بەلێ دەبرینا $a^2 + 2ab + b^2$ ئەوێ وەك نموونەك د هێتە هژمارتن لسەر دوو جایێ تەواو ، ئەڤجا چێدبیت ب ڤی رەنگی بهێتە نڤیسین: $(a + b)^2$.

ئەگەر $a = 2$ و $b = 3$ ، ب وێ چەندێ هاوکێشە دێ ب ڤێ رەنگی بیت $2^2 + (2)(2)(3) + 3^2 = (2 + 3)^2$ ،

یان $(4 + 12 + 9) = 25$ ، و ل دوماهیێ $5^2 = 25$.

وبۆ نموونە لسەر جیاوازی دناڤبەرا دووجایا دوو ژمارا ($a^2 - b^2$)دێ $a = 6$ ، $b = 3$. وەرگرین دڤی باریدا $(6^2 - 3^2) = (6 + 3)(6 - 3)$ یان $(36 - 9) = (9)(3) = 27$.

خشتێ 3 (أ)   هاوکێشێن شروڤەکرنێ بۆ کۆلکا

کۆلکێ هاوبەش	$ax + ay + az = a(x + y + z)$
دووجایا تەواو	$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
جیاوازی دناڤبەرا دوو ژمارێن دووجایی	$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

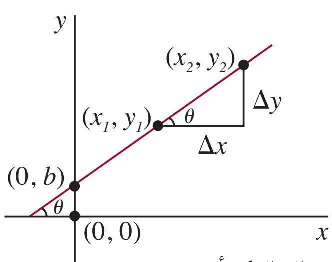
هاوکێشێن هێڵی
Linear Equations

هاوکێشا هێڵی ئەڤ شێوێ گشتی هەیە:

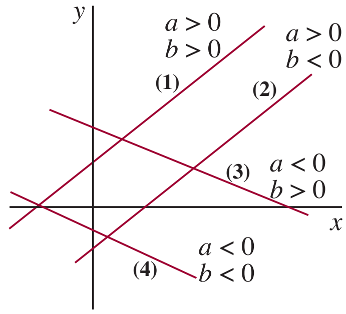
$$y = ax + b$$

کو a و b دوونە گورن. دبێژنە ڤێ هاوکێشێ هاوکێشا هێڵی، ژبەر کو چەماوێ y ل گورێ x هێڵەکا راستە ، هەروەك د شێوێ 1 (أ)دا دیار . دبێژنە نەگورێ b یەکتر برین دگەل تەوەرێ y . نەگورێ a یەکسانە ب خویلیا Slope راستە هێڵی ، ودیسا یەکسانە ب سایێ tan گوشێ دناڤبەرا ئەڤێ هێڵێ وتەوەرێ x ، ئانکو θ . ئەگەر مە ل سەرڤێ هێڵێ پۆتانێن هەر دوو خالێن (x_1, y_1) و (x_2, y_2) دەست نیشانکرن، هەر وەك د شێوێ 1 (أ) دا دیار، خویلیا راستە هێڵی دێ بیتە:

$$\text{Slope لاری} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$



شێوێ 1 (أ)



شێوێ 2 (أ)

دا هەردوو خالێن (2،4) و (6،9) ، وەك نموونە وەربگرین، دگەل ڤان بهایا خویلیا راستە هێڵی دێ بیتە:

$$\text{Slope لاری} = \frac{(9-4)}{(6-2)} = \frac{5}{4}$$

تێبینی بکە کو چێدبیت بۆ هەر ئێك ژ a و b پۆزەتیڤ یان نێگەتیڤ بیت وخویلیا راست هێڵی دێ یا پۆزەتیڤ بیت ئەگەر $a>0$. ودێ یا نێگەتیڤ بیت ئەگەر $a<0$. سەربارى ڤێ چەندێ یەکتربرین دگەل تەوەرێ y دێ یا پۆزەتیڤ بیت ئەگەر $b>0$ ، ودێ یا نێگەتیڤ بیت ئەگەر $b<0$. شێوێ 2 (أ) نموونال سەر هەر چار بارێن چوویى روون دکەت، ئەڤێ خشتێ 4 (أ) کورت کرى.

خشتێ 4 (أ) هاوکێشێن (راستە هێڵی)

ئەگۆر	خویلی slope	یەکتربرین دگەل y
$a>0, b>0$	پۆزەتیڤ	پۆزەتیڤ
$a>0, b<0$	پۆزەتیڤ	نێگەتیڤ
$a<0, b>0$	نێگەتیڤ	پۆزەتیڤ
$a<0, b<0$	نێگەتیڤ	نێگەتیڤ

گوهورین دناڤبەرا کەرتا و ژمارێن دەهئێکی وریێژێن سەدی

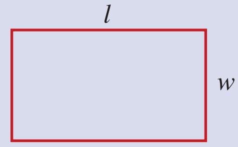
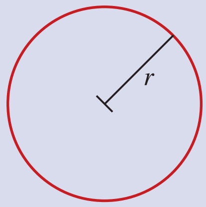
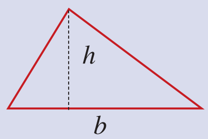
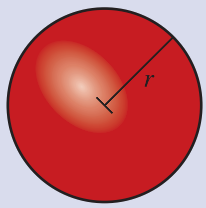
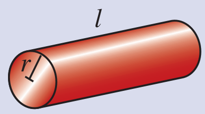
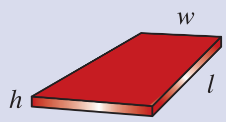
خشتێ 5 (أ) رێساییێن گۆهورینا ژمارا ژ کەرتا بۆ ژمارێت دەهئێکی وریێژێت سەدی ، وژ رێژێت سەدی بۆ ژمارێت دەهئێکی کورت دکەت.

خشتێ 5 (أ) گۆهورین

گۆهورین	رێسا	نموونە
ژ کەرتێ بۆ ژمارا دەهئێکی	سەرەی دابەشی ژێرەی بکە	$\frac{31}{45} = 0.69$
ژکەرتێ بۆ رێژا سەدی	بگۆهورە بۆ ژمارا دەهئێکی پشتی هینگێ لێکدە ب (دگەل) 100%	$\frac{31}{45} = (0.69)(100\%) = 69\%$
ژ رێژا سەدی بۆ ژمارا دەهئێکی	بۆرێ دووخانا بۆ چەپێ بلڤینە ، وهێما رێژا سەدی نە دانە	$69\% = 0.69$

لە خشتێ 6 (أ) دا هاوکێشێت رووبەری وقەبارەییێن هندەك شێوێن ئەندازەیی یێن جۆرا وجۆر تێدایە کو دڤێ پەرتووکێدا هاتینە.

خشتێ 6 (أ) ڕووبەر و قەبارێت ئەندازەیی

شێوێت ئەندازەیی		هاوکێشە
	لاکێشە	ڕووبەر = lw چێوە = $2\ (l+w)$
	بازنە	ڕووبەر = πr^2 چێوە = $2\pi r$
	سێ گۆشە	ڕووبەر = $\frac{1}{2}bh$
	گۆ	ڕووبەری ڕوی = $4\ \pi r^2$ قەبارە = $\frac{4}{3}\pi r^3$
	لوولەك	قەبارە = $\pi r^2 l$ ڕووبەرێ تەنشتێ = $2\pi rl$
	سەندوقا لاکێشەیی «لاکێشێن تەریبی»	ڕووبەری ڕوو = $2(lh+lw+hw)$ قەبارە = lwh

زانستێ سێگۆشەكاری و بیردۆزا فیثاگۆرس

زانستێ سێگۆشەكاری لقەكێ بیركارییێ كویەیوەندی ب تایبەتمەندیێن سێگوشا گوشە راوەستیای هەیە. ویتریا تێگەهێن ئەڤی لقی ب گرنگی یەكا مەزن د واندنا فیزیایێ دا دهێتە هژمارتن. بۆ پێداچوون ل سەر هندەك تێگەهێن بنەمایی دزانستێ سێگۆشەكاریدا، دێ سێگۆشەكا گۆشە راوەستای وەرگرین، وەك ئەڤا د شێوێ 3 (أ) دا، كو لایێ a بەرامبەر گۆشا θ ولایێ b تەنیشتێ وێ یە ولایێ c ژێ یێ سێگۆشێیە خشتێ 7 (أ) و ب پاڵپشت ب شێوێ 3 (أ)، پتریا نەخشە یێن سێگۆشەكاری یێن بنەمایی كورت دكەت.

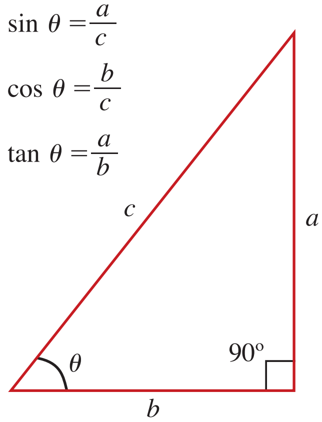
خشتێ 7 (أ) نەخشەیێن سێگوشەكاری (رێژێت سێگۆشەیی)

تەژێ (sin)ساین	$\sin\theta = \frac{a}{c} = \frac{\text{لایێ بەرامبەری } \theta}{\text{ژێ}}$
تەژێ تەواو (cos) كۆساین	$\cos\theta = \frac{b}{c} = \frac{\text{لایێ تەنیشتێ } \theta}{\text{ژێ}}$
سایە (tan) تانجن	$\tan\theta = \frac{a}{b} = \frac{\text{لای بەرامبەر } \theta}{\text{لا تەنیشتێ } \theta}$
بەروڤاژی تەژێ ($\sin^{-1}$)	$\sin^{-1}\left(\frac{a}{c}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{\text{لایێ بەرامبەر } \theta}{\text{ژێ}}\right) = \theta$
بەروڤاژی تەژی تەواو ($\cos^{-1}$)	$\cos^{-1}\left(\frac{b}{c}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{\text{لا تەنیشتێ } \theta}{\text{ژێ}}\right) = \theta$
بەروڤاژی سایەی ($\tan^{-1}$)	$\tan^{-1}\left(\frac{a}{b}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{\text{لایێ بەرامبەر } \theta}{\text{لا تەنیشتێ } \theta}\right) = \theta$

$\sin\theta = \frac{a}{c}$

$\cos\theta = \frac{b}{c}$

$\tan\theta = \frac{a}{b}$



شێوێ 3 (أ)

بۆ نموونە ئەگەر پیڤانا گۆشا $\theta = 30°$ ، هەمی دەما رێژە دناڤبەرا a بۆ c یە 0.50، راماناوێ ئەوە كو $\sin 30 = 0.50°$ ونەخشەیێن (Sin ، Cos ، tan) هیچ یەكەیەكا پیڤانێ نینە، ژبەر كو رێژەیە دناڤبەرا دوو درێژیا دا تێبینیا ڤێ پەیوەندیا ل خارێ بكە:

$$\frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{\frac{\text{لایێ بەرامبەر } \theta}{\text{ژێ}}}{\frac{\text{لا تەنیشتێ } \theta}{\text{ژێ}}} = \frac{\text{لایێ بەرامبەر } \theta}{\text{لا تەنیشتێ } \theta} = \tan\theta$$

ئەڤێن ل خارێ هندەك پەیوەندییێت سێگۆشەكاران:

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$$

$$\sin\theta = \cos(90° - \theta)$$

$$\cos\theta = \sin(90° - \theta)$$

هەژمارتنا لایەکێ نەدیار

ل دەمێ درێژیا لایەکی ویڤانا ئێک ژ هەردوو گۆشا بزانین(ژبلی گوشەیا راوەستای)، چێدبیت هەرسێ نەخشەیێن پێشیێ د خشتێ 7 (أ) دا بهێنە بکارئینان بۆ هەژمارتنا لایەکێ نەدیار دسێگۆشەیەکا گۆشە راوەستایدا. بۆ نموونە ئەگەر $\theta = 30°$ و $a = 1.0$ m ، هەردوو لایێت دی یێت سێگۆشێ دێ ب ڤی شێوێ ل خارێ هەژمێرین:

$$\sin\ \theta = \frac{a}{c}$$

$$c = \frac{a}{\sin\theta} = \frac{1.0\ \text{m}}{\sin 30°}$$

$$\boxed{c = 2.0\ \text{m}}$$

$$\tan\ \theta = \frac{a}{b}$$

$$b = \frac{a}{\tan\theta} = \frac{1.0\text{m}}{\tan 30°}$$

$$\boxed{b = 1.7\ \text{m}}$$

هەژمارتنا گۆشەکا نەدیار

چێدبیت دهندەک بارادا زانینا تەژێ یان تەژێ تەواو یان سایێ گۆشێ ل دەف مە هەبیت، ول ڤێرە ئەم پێدڤی دیارکرنا بهایێ گۆشێ ب خوینە. دشیاندایە بۆ ڤێ مەبەستێ، نەخشەیێن بەروڤاژی تەژێ وبەروڤاژی تەژێ تەواو وبەروڤاژی سایەی وەکی د خشتێ 7 (أ) دا بهێنە بکارئینان . بۆ نموونە ئەگەر $a = 1.0$ m و $c = 2.0$ m دێ گۆشا θ هەژمێرین ب بکارئینانا نەخشەیێ $\sin^{-1}$ بەروڤاژی تەژێ وەك ئەڤا ل خارێ:-

$$\theta = \sin^{-1}\left(\frac{a}{c}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1.0\ \text{m}}{2.0\ \text{m}}\right) = \sin^{-1}(0.50)$$

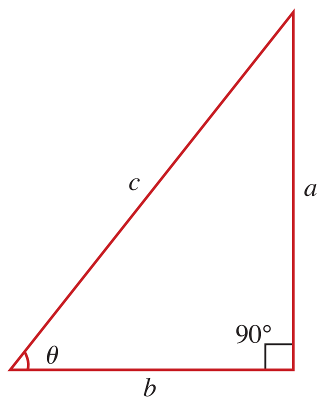
$$\boxed{\theta = 30°}$$

بیردۆزا فیثاگۆرس

بیردۆزەکا ب مفایە د سێگوشا گوشە راوەستایدا . ئەگەر a و b دوو لایێت سێگوشەیەکا گوشە راوەستای بن و c ژێ یێ وێ بە هەر وەك د وێنەیێ 4 (أ) دا. بیردۆزا فیثاگۆرس ب ڤی شێوێ ل خارێ دێ هێتە نڤیسین :

$$c^2 = a^2 + b^2$$

رامانا وێ ئەڤەیە کو دووجایا ژێی یەکسانە ب کۆیێ (سەرجەمێ) دووجایا هەردوو لایێن دی .بیردۆزا فیثاگۆرس بکارئینان دەمێ هەردوو لایێن دی د دیاربن بۆ نموونە ئەگەر $c = 2.0$ m و $a = 1.0$ m بیت، تو دشێی b بکارئینانا بیردۆزا فیثاگۆرسی ب هەژمێری:



شێوێ 4 (أ)

$$b = \sqrt{c^2 - a^2} = \sqrt{(2.0\ \text{m})^2 - (1.0\ \text{m})^2}$$

$$b = \sqrt{4.0\ \text{m}^2 - 1.0\ \text{m}^2} = \sqrt{3.0\ \text{m}^2}$$

$$\boxed{b = 1.7\ \text{m}}$$

خەلەتیا پەتی

هندەك ژوان تاقیكرنێت دڤێ پەرتووكێدا هاتین، رێكەكا هەژمارتنا بهایەكی تێدایە كو بەری هێنگێ یێ دیار بوو . وەك تاودانا كەفتنا سەربەست دڤی جۆرێ تاقیكرنادا هویریا پیڤانێت تە دهێنە دەست نیشانكرن ب رێكا هەمبەرئیێك كرنێ دناڤبەرا ئەنجامێت تە وبهایێ پەسەند.وخەلەتیا پەتی دهێتە پێناسەكرن ب بهایێ پەتی یێ جیاوازی دناڤبەرا ئەنجامێت تاقیگەهی و ئەنجامێت پەسەند.

$$\text{خەلەتیا پەتی} = |\text{بهایێ تاقیگەهی} - \text{بهایێ پەسەند}|$$

ئەسەحیێ بكە كو بیروكا هویری و رێكیێ تێگەلی ئێك نەبن. هویریا پیڤانێ دهێتە پێناسەكرن ب رادێ نزیك بوونا پێڤانێ ژبهایێ پەسەند بۆ وێ برا پیڤای. لێ رێكی ل سەر ئامیرێت پیڤانێ دراوە ستیت. وئەو راستەیێ میتری یێ پلە پلە كری بۆ ملیمەترا رێكترە ژراستەیێ میتری یێ پلە پلە كری بۆ سەنتیمەترا ڤێجا بهایێ $9.61\ m/s^2$ ئەوێ پیڤای بو تاودانا كەفتنا سەربەست رێكترە ژ بهایێ $9.8\ m/s^2$. بۆ زانین $9.8\ m/s^2$ هویرترە ژ 9.61^2 m/s .

خەلەتیا رێژەیی

تێبینی بكە كۆ ئەو پیڤانا بشێوەكێ رێژەیی خەلەتیەكا پەتی یا مەزن هەبیت چێدبیت هویرتر بیت ژ پیڤانەكا دی كو خەلەتیا پەتی یا وێ كێمترە، ئەگەر پیڤانا ئێكێ بریێت زۆر مەزن بخوڤە گرتبن. ژبەر هندێ خەلەتیا رێژەیی یان خەلەتیا سەدی گرنگی یەكا مەزنتر هەیە ژ خەلەتیا پەتی . وخەلەتیا رێژەیی ب ڤی رەنگێ خارێ دهێتە پێناسە كرن :

$$\text{خەلەتیا رێژەیی} = \frac{|\text{بهایێ تاقیگەهی} - \text{بهایێ پەسند}|}{\text{بهایێ پەسند}}$$

وچنكو خەلەتیا رێژەیی چەندا برا پیڤای پێش چاڤ وەردگریت، چێدبیت بەراووردی دناڤبەرا هویریا دوو پیڤانێن جیاواز دا بهێتە كرن ب رێكا بەراووردیێ دناڤبەرا خەلەتیێت وان یێت رێژەیی دا.

پاشبەندیێ (ب): هێما

هێمایێت بیرکاریێ

هێما	زاراڤ	هێما	زاراڤ
Δ	(دەلتا ب یۆنانی) گوهورین دبرەکێدا	$\leq$	بچووکتر ژ یان یەکسانە (ژ چەپیێ بۆ راستیێ دێ هێتە خاندن)
Σ	(سیگما ب یۆنانی) کۆم کرنا بڕان	$\propto$	هاوڕێژەیی
θ	(ثێتا ب یۆنانی) گۆشەیەك	$\approx$	نزیکە یەکسانە
$=$	یەکسانە	$\|n\|$	چەندا بهایێ پەتی
$>$	مەزنتر ژ (ژ چەپیێ بۆ راستیێ دێ هێتە خاندن)	$\sin$	تەژیێ
$\geq$	مەزنتر ژ یان یەکسانە (ژ چەپیێ بۆ راستیێ دێ هێتە خاندن)	$\cos$	تەژیێ تەواو
$<$	بچووکتر ژ (ژ چەپیێ بۆ راستیێ دێ هێتە خاندن)	$\tan$	سایە

هێمایێت بڕا هاتینە بکارئینان

بڕا ئارستەدار ئەوا (چەند)وئاراستە هەی دهێتە هێماکرن ب پیتەکێ تیرا سەك ل هنداڤ، لێ پیتێن خویل *italic* هێمانە بۆ بڕێن پیڤەری ئەوێن (چەند) بتنێ هەین.

هێما	زاراڤ	هێما	زاراڤ
A	ڕووبەر	M	بارستا گشتی
D	تیریێ بازنەی	R	نیڤ تیرە
$\vec{F}$	هێز	t	کات
F	چەندا هێزێ	V	قەبارە
m	بارستا		

هێمـاییێت لـەراندنا وپێلا و بیناهیا ئەڤێت دڤێ پەرتووکێدا هاتینە ب کارئێنان

ئەو هێماییێت تیراسەکێ ل هنداڤ ، برێت ئاراسەدار دیار دکەت کو چەندو ئاراستە هەنە.
لێ ئەو هێماییێت خویل، برێت چەند تبنێ هەین دنوێنیت ، یان چەندا برێت ئاراستەدار .
هێمایێت دی پتریا جاران ئاماژەی ددەنە یەکە یان.

هێما	زاراڤ	
C	چەقێ چەمیانا خۆدیکەکا گۆیی	center of curvature for spherical mirror
$F_{جیر}$، $\vec{F}_{جیر}$	هێزا سپرینگی	spring force
F	خالا تیشکۆی	focal point
f	لەرەلەر	frequency
f_n	لەرەلەرا گونجای کە پلا n یا هەی	nth harmonic frequency
h	درێژیا تەنی	object height
h'	درێژیا وێنەی	image height
k	نەگۆڕێ سپرنگی	spring constant
L	درێژیا بەندۆلی یان دەزی یەکی لەراندی یان ستوینەکێ هەوای یێ لەراندی	Iength of a pendulum, vibrating string, or vibrating column of air
l	درێژیا ڕێڕەوێ پێلەکا ڕووناهیێ	
λ	(لەمدا ب یۆنانی) درێژیا پێلێ	(Greek lambda) wavelength
M	مەزنکرنا وێنەی	magnification of image
n	ژمارا هارمۆنی (دەنگ)	harmonic number (sound)
n	هاوکۆلکێ شکاندنێ	index of refraction
p	دووراتیا تەنی ژ دەزگایێ بیناهیێ	object distance
q	دووراتیا وێنەی ژ دەزگایێ بیناهیێ	image distance
T	کاتە لەرەیا بەندۆلی (جووڵا هارمۆنیا سادە)	period of pendulum (simple harmonic motion)
θ	(ثیتا ب یۆنانی) گۆشا لێدانا گورزا ڕووناهیێ یە (دباری ڤەدانێدا)	(Greek theta) angle of incidence of a beam of light (reflection)
θ'	(ثیتا ب یۆنانی) گۆشا ڤەدانێ	(Greek theta) angle of reflection
θ_c	(ثیتا ب یۆنانی) گۆشا مۆلەقا شکاندنێ	(Greek theta) critical angle of refraction
θ_i	(ثیتا ب یۆنانی) گۆشا لێدانا گورزا ڕووناهیێ یە (دباری شکاندنێ دا)	(Greek theta) angle of incidence of beam of light (refraction)
θ_r	(ثیتا ب یۆنانی) گۆشا شکاندنێ	(Greek theta) angle of refraction

هێمـایێت میکـانیـکا ڤەگوهاستی ئەڤێت دڤێ پەرتووکێدا هاتینە بکارئینان

ئەو هێمایێت تیراسەك ل هنداڤ ، برێت ئاراستەدار دیار دکەت کو چەند و ئارستە هەنە . لێ ئەو هێمایێت خویل برێت چەند بتنێ هەبن دنوێنیت ، یان چەندا برێت ئاراستەدار . هێمایێت دی پتریا جاران ئاماژەی ددەتە یەکە یان.

	زاراڤ	هێما
acceleration	تاودان	$\vec{a}, a$
displacement	لادان	$\vec{d}, d$
impulse	پاڵ	$\vec{F}\Delta t$
gravitational force (weight)	هێزا کێش کرنێ (کێش)	$\vec{F}_g, F_g$
force of kinetic friction	هێزا لێکخشاندنا جوولانێ (لڤینێ)	$\vec{F}_k, F_k$
normal force	هێزا ستوون	$\vec{F}_n, F_n$
net force	هێزا بەرەنجام	$\vec{F}_{\text{بەرەنجام}}, F_{\text{بەرەنجام}}$
force of air resistance	هێزا بەرگریا هەوای	$\vec{F}_R, F_R$
force of static friction	هێزا بەرگریا هەوای	$\vec{F}_s, F_s$
maximum force of static friction	هێزا لێخشاندنا راوەستانێ	$\vec{F}_{s,max}, F_{s,max}$
height	مەزنترین هێزا لێکخشاندنا راوەستانێ	h
spring constant	بلندی	k
kinetic energy	نەگۆڕێ سپرنگی	KE
translational kinetic energy	جوولە وزە	KE
mechanical advantage	جوولە وزا ڤەگوهاستی	MA ڤەگوهاستی
mechanical energy (sum of all kinetic and potential energies)	مفا (چوستی)یا میکیانیکی وزا میکیانیکی	ME μ_k
(Greek *mu*) coefficient of kinetic friction	هاوکۆلکێ لێکخشاندنا لڤینێ(جوولانێ)	μ_s
(Greek *mu*) coefficient of static friction	هاوکۆلکێ لێکخشاندناراوەستانێ	P
power	توانا(شیان)	$\mathbf{p}, p$
momentum	برا لڤینێ (جوولێ) ، تەوژم	PE
potential energy	وزا ڤەشارتی(ماتە)	PE_e
elastic potential energy	وزا ڤەشارتیا جیری	PE_g
gravitational potential energy	وزا ڤەشارتیا کێشێ	r
separation between point masses	دووری دناڤبەرا خاڵە بارستایان ئەو خالاهەمی یا بارستایی تێدا کوم دبیت	v, v
velocity or speed	لەزاتی	$\vec{W}$
work	ئیش	$W_{\text{لێکخشاندن}}$
work done by a frictional force (or work required to overcome a frictional force)	ئیشی ژهێزا لێکخشاندنێ پەیدا دبیت	بەرەنجام $W_{\text{الحصلة}}$
net work done	بەرەنجامی ئیشی	$\Delta \vec{x}, \Delta x$
displacement in the *x* direction	لادان بە رەوڤ (x)	$\Delta \vec{y}, \Delta y$
displacement in the *y* direction	لادان بە رەوڤ (y)	$\rightarrow$

هێماییێت دینامیکا شلگازان ودینامیکا گەرمییێ ئەڤێن دڤیێ پەرتووکێدا هاتینە بکارئینان

ئەو هێماییێت تیراسەك ل هنداڤ، برێت ئاراستە دیارکەت کو چەند وئاراستە هەنە لێ

ئەو هێماییێت خویل برێت چەند بتنێ هەبن دنۆبینیت، یان چەندا برێت ئاراستەدار.

هێماییێت دی پتریا جاران ئاماژەی ددەنە یەکەیان.

هێما	بڕ	
C_p	فرەهیا گەرمی یا تایبەتی	specific heat capacity
$\vec{F}_B$, F_B	هێزا سەرخستنێ (پاڵهێز)	buoyont force
L	گەرمیا فەشارتی (ماتە)	latent heat
L_f	گەرمیا فەشارتی بۆ شلبوونێ	latent heat of fusion
L_v	گەرمی فەشارتی بۆ کەلاندنێ	latent heat of vaporization
N	ژمارا گەردێت گاز	number of gas particles
P	پەستان	pressure
P_0	سەرەتا پەستان ، پەستانا بەرگێ هەوای	initial pressure, atmospheric pressure
$P_{\text{بەرەنجام}}$	بەرەنجامێ پەستانێ	net pressure
ρ	(پیتا رو ب یۆنانی) بارستە چڕی	mass density
Q	گەرمی	heat
Q_c	وزا پێك گوهور ب شێوێ گەرماتی ژ ماددەی یان بۆماددەی دپلەیەکا نزما گەرمییێ	energy transfered as heat to or from a low temperature (cold) substance
Q_h	وزا ئاڵوگۆرب شێوێ گەرماتی ژماددەی یان بۆ ماددەی دپلەکا گەرمیا بەرزا	energy transfered as heat to or from a high temperature (hot) substance
$Q_{\text{بەرەنجام}}$	بەرەنجامێ وزا پێك گوهور وەك گەرمی دگەل ل سیستەمەکی	net amount of energy transfered as heat to or from a system
T	پلا گەرمی (یا پەتی)	temperature (absolute)
T_C	پلا گەرمی ل دویف پیڤەرێ سەدی یان سیلیزی	temperature in degree celsius
T_c	پلا گەرمیا تەنەکێ سار	temperature of a low-temperature (cool) substance
T_f	پلا گەرمییێ ل دویف پیڤەرێ فەهرنهایت	temperature in degree Fahrenheit
T_h	پلا گەرمیا تەنەکێ گەرم	temperature of a high-temperature (hot) substance
U	وزا ناڤخویی	internal energy

پاشبەندیێ (ج)

یەکە د سیستەمێ دەولەتیدا SI

هێما	زاراڤ	بڕ	هێما	زاراڤ	بڕ
A	ئەمپێر	تەزوویێ کارەبێ	s	چرکە	کات
K	کلڤن	پلا گەرمیا پەتی	mol	مۆل	بڕا ماددەی
kg	کیلۆگرام	بارستایی	cd	کاندێلا	توندیا رووناهی کرنێ
m	مەتر	درێژی			

چەند دەستپێکەرەك دسیستەمێ دەولەتیدا SI

دەسپێکەر	هێما	کۆلکێ توانێ	بها	نموونە (ب یەکا پیڤانا مەتر)
Mega مێگا	**M**	**10^6**	**1 000 000**	ئێك مێگا مەتر (Mm) = 1×10^6 مەتر
Kilo کیلۆ	**k**	**10^3**	**1 000**	ئێك کیلۆمەتر (km) = 1×10^3 مەتر
Centi سەنتی	**c**	**10^{-2}**	**1/100**	ئێك سانتیمەتر (cm) = 1×10^{-2} مەتر
Milli مللی	**m**	**10^{-3}**	**1/1000**	ئێك مللیمەتر (mm) = 1×10^{-3} مەتر
Micro مایکرۆ	**μ**	**10^{-6}**	**1/1 000 000**	ئێك مایکرۆمەتر (μm) = 1×10^{-6} مەتر.

یەكێن دی یێن پەسەندكری دگەل سیستەمێ دەولەتی SI

هێما	ناڤ	بڕ	یەكا هاوتا(بەرامبەر)
Bq	باكوریل	شێوازێ شیبونەوە یان چالاكی	$\frac{1}{s}$
C	كۆلۆم	بارگا كارەبێ	1 A • s
°C	پلا سیلیزی	پلا گەرمیێ	1 K
dB	دیسی بێل	ئاستێ توندیا دەنگ	(یەكا پیڤانێ نییە)
eV	ئەلیكترۆن ڤۆڵت	وزە	1.60×10^{-19} J
F	فاراد	بارگە گریا بارگەگرێ	$1\frac{A^2 s^{\bullet 4}}{kg \bullet m^2} = 1\frac{C}{V}$
H	هێنری	خۆهاندان یا (ئالۆگۆڕە هاندان)	$1\frac{kg \bullet m^2}{A^2 s^{\bullet 2}}\ 1 = \frac{J}{A^2}$
h	سەعەت	كات	3.600×10^3 s
Hz	هێرتز	لەرەنەر	$\frac{1}{s}$
J	جوول	وزە	$1\frac{kg \bullet m^2}{s^2} = 1$ N•m
kW•h	كیلۆواتـ سەعەت	وزە	3.60×10^6 J
L	لیتر	قەبارە	10^{-3} m^3
min	خولەك (دەقیقە)	كات	6.0×10^1 s
N	نیوتن	هێز	$1\frac{kg \bullet m}{s^2}$
Pa	باسكال	پەستان	$1\frac{kg}{m \bullet s^2}\ 1 = \frac{N}{m^2}$
rad	ڕێدیون (نیڤ تیرەیی)	گۆشەلادان	(یەكەی پێوانە كردنی نییە)
T	تێسلا	چڕیا لێشاوا موگناتیسی	$1\frac{kg}{A \bullet s^2} = 1\frac{N}{A \bullet m}\ 1 = \frac{V \bullet s}{m^2}$
u	یەكەیا بارستا ئێك گرتی	بارستایی (بارستە گەردیلەیی)	$1.660\ 538\ 86 \times 10^{-27}$ kg
V	ڤۆڵت	جیاوازیا ئەركێ كارەبایی «ڤۆڵتیە»	$1\frac{kg \bullet m^2}{A \bullet s^3} = 1\frac{J}{C}$
W	وات	توانا	$1\frac{kg \bullet m^2}{s^3} = 1\frac{J}{s}$
Ω	ئۆم	بەرگری	$1\frac{kg \bullet m^2}{A^2 s^{\bullet 3}} = 1\frac{V}{A}$

پاشبەندیێ (د): خشتێت مفادار

هاوکۆلکێ شکاندنێ یێ هندەك ماددا

تەنێت رەق د 20°C دا	n	شلە د 20°C دا	n	گاز د 0°C 1 atm دا	n
زڕکونیومێ خشتەك	2.20	بەنزین	1.501	هەوا	1.000293
ئەلماس	2.419	دوانە سلفایدی کاربون	1.628	دوانە ئۆکسیدی کاربۆن	1.000450
فلۆرایت	1.434	کاربۆن ترای کلۆراید	1.461		
کوارتزا شل بووی	1.458	کهولی ئەثیلی	1.361		
شیشێ ئاسایی	1.52	گلیسرین	1.473		
شیشێ بەرەشیشکی	1.66	ئاڤ	1.333		
بەستی (0°C)	1.309				
پۆلیسترین	1.49				
کلۆریدی سۆدیوم	1.544				
زرگۆن	1.923				

ئەڤ هاوکۆلکێت ل سەری یێت هاتینە پیڤان ب رووناهی یەکێ درێژی یا پێلاوێ د بوشاییێ دا (589 nm)

لەزاتیا دەنگی دناڤەندێت جیاوازدا

ناڤەند	v(m/s)	ناڤەند	v(m/s)	ناڤەند	v(m/s)
گاز		شل د 25°C		تەنێت رەق	
هەوا (0°C)	331	کهولێ مەثیل	1140	فافون	5100
هەوا (25°C)	346	ئاڤا دەریایێ	1530	سفر	3560
هەوا (100°C)	366	ئاڤ	1490	ئاسن	5130
هیلیۆم (0°C)	972			قورقوشم	1320
هایدرۆجین (0°C)	1290			لاستیکێ رەق	54
ئۆکسجین (0°C)	317				

داتاییێت گەردیلەیی یێن مفادار

هێما	بڕ	بهایێ پیڤای(بنەمایی)	بهایێ هاتیە دانان دهەژمارتنێت پەرتووکێدا
m_e	بارستایا ئەلیکترۆنی	$9.109\ 3826 \times 10^{-31}$ kg	9.109×10^{-31} kg
		$5.485\ 799\ 0945 \times 10^{-4}$ u	5.49×10^{-4} u
		0.510 998 918 MeV	5.110×10^{-1} MeV
m_n	بارستایا نیۆترۆنی	$1.674\ 927\ 28 \times 10^{-27}$ kg	1.675×10^{-27} kg
		1.008 664 915 60 u	1.008 665 u
		939.565 360 MeV	9.396×10^{2} MeV
m_p	بارستایا پرۆتۆنی	$1.672\ 621\ 71 \times 10^{-27}$ kg	1.673×10^{-27} kg
		1.007 276 466 88 u	1.007 276 u
		938.272 029 MeV	9.383×10^{2} MeV

بریێت نەگور یێن بنەمایی

هێما	بڕ	بڕا فەرمی (بنەمایی)	بهایێ هاتیە دانان دهەژمارتنێت پەرتووکێدا
c	لەزاتیا رووناهیێ ل بۆشاییێدا بارگا	299 792 458 m/s	3.00×10^{8} m/s
e^{-}	سەرەتایی	$1.602\ 176\ 53 \times 10^{-19}$ C	1.60×10^{-19} C
e^{1}	بنچینا لۆگاریتما ئاسایی	2.718 281 828	2.72
ε_o	نەگۆڕێ نەگەیاندنێ د بۆشاییێدا	$8.854\ 187\ 817 \times 10^{-12}$ $C^2/(N\cdot m^2)$	8.85×10^{-12} $C^2/(N\cdot m^2)$
G	نەگۆڕێ کێشکرنا گشتی (نیوتن)	$6.672\ 59 \times 10^{-11}$ $m\cdot N^2/kg^2$	6.673×10^{-11} $N\cdot m^2/kg^2$
g	تاودانا کەفتنا خوارێ سەربەست لسەر ڕوویێ زەوی (تاودانا زەوی)	9.806 65 m/s^2	9.81 m/s^2
h	نەگۆڕێ بلانك	$6.626\ 0693 \times 10^{-34}$ J•s	6.63×10^{-34} J•s
k_B	نەگۆڕێ بۆڵتزمان (R/N_A)	$1.380\ 6505 \times 10^{-23}$ J/K	1.38×10^{-23} J/K
k_C	نەگۆڕێ کۆلۆم	$8.987\ 551\ 787 \times 10^{9}$ $N\cdot m^2/C^2$	8.99×10^{9} $N\cdot m^2/C^2$
R	نەگۆڕێ جیهانی یێ مۆلی بۆ گازی	8.314 472 J/(mol•K)	8.31 J/(mol•K)
π	ڕێژەیا چێوێ بازنێ بۆ تیرێ وێ	3.141 592 654	ئەو بهایی ئامێرێ ژمێرەر ددەت

بەرسڤا راهێنانێن هەلبژارتی

بەندێ 1

بجە ئینانا 1 (أ) ل 14

1. $5 \times 10^{5-}$ m
3. أ. 1×10^{-8} m ب. 1×10^{-5} mm
ج. $1 \times 10^{-2}\ \mu m$
5. 1.440×10^{3} kg

پێداهەرە وهەلسەنگینە ل 31-28

11. أ. 2×10^{2} mm ب. 7.8×10^{3} s
ج. $1.6 \times 10^{7}\ g\mu$ د. 7.5×10^{4} cm
هـ. 6.75×10^{-4} g و. 4.62×10^{-2} cm
ز. 9.7 m/s
13. 1.08×10^{9} km
21. 228.8 cm
39. 1.79×10^{-9} m
41. 1.0×10^{3} kg
43. أ. $0.677\ g/cm^{3}$ ب. $4.30 \times 10^{16}\ m^{2}$

بەندێ 2

بجە ئینانا 2 (ب) ل 43

1. أ. $7.85 \times 10^{-8}\ /m^{2}$ ب. 3.7×10^{-4}
2. $\sigma = 4.07 \times 10^{6}\ N/m^{2}$
$T = 3.19$ N

پێداهەرە و هەلسەنگینە ل 46 -47

14. أ. $0.97\ g/cm^{3}$ ب. 3.8×10^{-26} kg
29. $l - l_0 = 5.8$ m .
30. $l - l_0 = 1.45$ m

بەندێ 3

بجە ئینانا 3 (أ) ل 58

1. أ. $3.57 \times 10^{3}\ kg/m^{3}$ ب. $6.43 \times 10^{2}\ kg/m^{3}$
3. 9.4×10^{3} N

بجە ئینانا 3 (ب) ل61

1. أ. 1.48×10^{3} N
ب. 1.88×10^{5} Pa
3. أ. 1.2×10^{3} Pa ب. 6.0×10^{-2} N

بجە ئینانا 3 (ج) ل64

1. 1.11×10^{8} Pa
3. 0.20 m

بجە ئینانا 3 (د) ل 71

1. أ. 1.8 m/s ب. 1.7×10^{-3} m
3. -4.4×10^{-2} Pa

پێداهەرە وهەلسەنگینە ل 73 – 77

9. $2.1 \times 10^{3}\ kg/m^{3}$
17. 6.28 N
19. أ. 2.61×10^{6} Pa ب. 1.84×10^{5} N
23. 2.4 m/s
25. $3.4 \times 10^{-5}\ m^{3}$
27. 5.9×10^{5} Pa
29. 6.11×10^{-1} kg
31. أ. 5.80×10^{2} Pa ب. 1.02×10^{5} N بۆ سەری
33. $4.0\ \ 10^{3}\ m^{2}$
35. 6.3×10^{-2} m
37. 6.0 N
39. 5.0×10^{-2} m
40. 1.7×10^{-1} m
41. $833\ kg/m^{3}$
43. 2.2×10^{3} pa
45. أ. 84 g/s ب. 0.028 cm/s
49. 1.7×10^{-3} m

بەندێ 4

بجە ئینانا 4 (أ) ل86

.1 755 J

.3 0.96 J

.4 41 m/s

بجە ئینانا 4 (ب) ل 90

.1 47ºC

.3 79ºC

.5 390 J/kg•Cº

.7 135 g

بجە ئینانا 4 (ج) ل97

.1 1.29×10^5 J

.3 1.42×10^4 J

.5 76.2ºC

بجە ئینانا 4 (د) ل102

.1 أ 6.4×10^5 J   ب. -4.8×10^5 J

.3 3.3×10^2 J

پێداهەرە وهەلسەنگینە ل 109-107

.15 1064ºC، 1337 k

.17 أ. 2.9 J

.27 25.0ºC

.29 7.49×10^4 J

.41 3.5×10^2 J

48 5.7×10^3 j/min یان 95j/s

49 8.0×10^1 g

بەندێ 5

بجە ئینانا 5 (أ) ل116

.1 1.0×10^{-13} m

.3 10.1 m – 85.7 m درێژیا پێلا کورتترە ژ ئەوێن بپێلێن رادیویی AM .

.5 5.4×10^{14} Hz

بجە ئینانا 5 (ب) ل131

.1 $p = 10.0$ cm وێنە نینە(q یێ دوهاتیە): = 500m
p
$q = -10.0$ cm، $M = 2.00$ وێنە ئاشۆپیە وڕاستە.

.3 $R = 1.00 \times 10^2$ cm؛ $M = 2.00$ وێنە ئاشۆپیە.

بجە ئینانا 5 (ج) ل135

.1 $p = 46.0$ cm؛ $M = 0.500$ وێنە ئاشۆپیە وڕاستە. $h = 3.40$ cm،

.3 $p = 45$ cm؛ $h = 17$ cm، $M = 0.41$ وێنە ئاشۆپیە وڕاستە.

.5 $q = -1.31$ cm؛ $M = 0.125$ وێنە ئاشۆپیە وڕاستە.

پێداهەرە وهەلسەنگینە ل 143-139

.7 3.00×10^8 m/s

.11 $1 \times 10\text{-}^6$ m

.13 9.1×10^{-3} m (9.1 mm)

.19 $2M$ ل پشت خۆدیکێ $M = 1$.

.25 $\theta_2 = 55^{\circ}$ تیشکاڤەدانی ژ خۆدیکا B هەردەم دێ تەریب بیت دگەل تیشکا کەفتی ل سەر خۆدیکا A

30. ڕاستەقینە یە ووەرگەریایە ول پێش خۆدیکێیە.

32. نە ، $h' < h$.بۆ خۆدیکا قوف .

35. دێ وێنەکێ ڕاستەقینە پەیدا بیت ل جهێ تەنی.

.40 أ. $M = -0.384$ ؛ ڕاستەقینە یە و وەرگەریایە

ب. $M = -1.00$ ؛ ڕاستەقینە یە و وەرگەریایە

ج. $M = 1.67$ ئاشۆپیە وراستە

.42 $p = 52.9$ cm ؛ h = 5.69 cm ؛

$M = 0.299$؛ ئاشۆپیە وراستە

.50 $f = -13.7$ cm ؛ $M = 0.0656$ ئاشۆپیە وراستە

.52 چالە، $M = -20.0$ ڕاستەقینەیە ووەرگەڕیایە

.54 $R = -25.0$ cm

.55 أ. 15.0 cm

ب. 59.9 cm

ج. $M_{\text{قۆق}} = 2.00$ $M_{\text{چال}} = 0.667$

د. ئاشۆپینە

هـ. دراستن

بەندێ 6

بجە ئینانا 6 (أ) ل 151

.1 18.5°

.3 1.47 گلیسرین

بجە ئینانا 6 (ب) ل 159

.1 20.0 cm، $M = -1.00$ وێنە ڕاستەقینە ووەرگەڕیایە

.3 $q-$ 6.67 cm ، 0.333 M وێنە ئاشۆپیە وراستە

بجە ئینانا 6 (ج) ل 165

.1 42.8°

.3 49.8°

پێداهەرە و هەلسەنگینە ل 171 -175

.11 26°

.13 30.0°، 19.5°، 19.5°، 30.0°

.23 بەلێ چنکی؛ $n_{\text{بەستی}} > n_{\text{هەوا}}$

.25 2.60 راسار

.35 42.8°

.37 ڤەدانا بتمامی چنکی؛

$\theta_i (45^\circ) > \theta_c (41.1^\circ)$

.39 51.9°

.41 أ. 36.7°

ب. 53.4°

.42 ٧.٥٠

.44 –80.0 cm

.46 1.20×10^2 cm، 0.250

.48 16.5°

50 67°

.52 $\frac{10}{9} f$

.53 أ. 40.8°

ب. 60.6°

56 **1.38**

.58 58.0 m

.60 أ. 4.83 cm

ب. پێدڤیە هاوێنێ بلڤینین دوراتیا 0.12 cm

.62 1.90 cm

بەندێ 7

پێداهەرە و هەلسەنگینە ل 188

.1 سور، کەسک، شین، ڕەنگێ سپی.

.4 أ. بۆیاغا کەسک

ب. ڕووناهیا سپی

ج. بۆیاغا ڕەش

د. ڕووناهیا زەر

هـ. ڕووناهیا کەسکێ تاری

.13 ڕەش

زاراڤ

ب

بارستە چڕی Mass Dinsity ل **53**

بارستایەکا قەبارەیە ژ ماددەی.

بەند بوون Bond ل **136**

هێزەکە دبیتە ئەگەرێ ئێك دووراکێشانا گەردیلێن ماددەی، ژئەنجامێ کارتێکرنا پێك گوهور دناڤبەرا وان بارگێن پۆزەتیڤ ونێگەتیڤ ئەوێن ل سەر.

پ

پاڵهێزا شلگازان Buouant Force ل **51**

هێزەکە بۆ سەری کاردکەتە سەرتەنێن نوقم بووی دشلگازەکیدا یان ب سەر روو یێ وی کەفتین.

پرۆگرامێ زانستی Scientific method ل **6**

ریکەکا زانستیە بۆ زێرەڤانی کرنا دیاردا وپشکنینا وان ودانا بیردۆزا ل دەوروبەرێن وان.

پلازما Plasma ل **34**

دۆخەکە ژ دۆخێن ماددەی دپلێن گەرمیا بلندا ب دەست دکەڤیت.

پلا گەرمیێ Temperature ل 65

پیڤانا ناڤەندا جوولە وزا تەنولکێن ماددەیە.

پلەی مەزنیێ Order of magnitude ل **22**

هێزا نمرەیا 10 یا نزیکتر ژ بهایێ ژمارەیی یێ دروست بۆ بڕا فیزیایی.

پەرشبوون Scaffering ل **186**

هەلمژینا رووناهییێە ب رێیا تەنولکێت هەوای و ڤەگەراندنا تیشکدانا وێ.

پەستان Pressure ل **59**

بڕا هێزا ستوونیا کارتێکەرە ل سەر یەکەیەکا رووبەری.

پیڤانا گەرمیێ Calorimetry ل **88**

رێگەکا تاقیگەهییە دهێتە بکارئینان بۆ پیڤانا وزا هاتیە پێك گوهورین دناڤبەرا تەنەکی وئێکێ دی ب شێوێ گەرماتی.

پێلا کارۆموگناتیسی Electro Mognatic Wave ل **114**

شپێلەکا ژ دوو بیاڤێن لەرزی وستوون ل سەر ئێك پێك دهێت ، ئێك ژوان کارەبایی وئەڤێ دی موگناتیسییە، ژ ژێدەرەکێ دیارکری ب لەزاتیا روناهیێ دهێتە تیشکدان.

پژاڵە بوون Dispersion ل **167**

کردارێ جوداکرنا رووناهییێە بۆ ڕەنگێن وێ ئەوێن پێك دئینیت.

ت

تاقیکرنا رێککەر Controlled experiment ل **8**

تاقیکرنەکە تێدا چارەسەریا گوڕاوەکی دهێتەکرن ب نەگوڕانا هۆکارێن دی.

ج

جەمسەرگریا هێڵی Linear Palarization ل **182**

ڕێزبوونا پێلێت کارۆموگناتیسینە ب شێوەیەکی کۆ لەرینێن بیاڤێ وی یێ کارەبایی تەریب بن.

جیاوازی دگۆشا لێنێرینێدا Parallax ل **16**

جیاوازیا خواندنایە دپیڤانەکا دیارکریدا ئەگەر لێ بنێرێن ژ چەند گۆشەیێن جیاوازدا.

جیرِی Elastisity ل **40**

شیانا تەنییە بۆ ڤەگەریانێ ل سەر شێوێ خۆیێ بنەرەتی پشتی هەر تێکچۆنەکێ ب کاریگەریا هێزەکێ.

جێفشارا رێژەیی Strouin ل **42**

رێژا درێژ بوونێ بۆ درێژیا رەسەنە.

د

دۆخ Phase ل **34**

ئەو بارە یێ کۆماددە تێدا ، رەق یان شل یان گاز یان پلازما بیت.

ر

رەهەند Dimension ل **10**

پێڤانەکە ئاماژەی ددەتە برەکا فیزیایی یا دیارکری.

رێکی Precision ل **15**

پلا گونجاندنا پێڤانێت جیاوازە بۆ برەکا دیارکری.

س

سەرت Rigid ل **39**

ئەو تەنە کۆ شێوێ خۆە یێ نەگۆر دپارێزیت دەمێ هێز ل سەر دهێنە بجە ئینان.

سیستەم System ل **6**

بەشەکێ دیارکرییە ژ بیاڤێ خواندنێ ب رێیا کریارا تێبینیکرنێ .

سیستەمێ دینامیکی یێ گەرمی
Thermo Dynamic System ل 100

برەکە ژماددەی دکەڤیتە دسنورەکێ ئاشکرا وناسیاردا وشیانێت دەربازبوونێ ژوی سنوری نینن.

ش

شرۆڤەکرنا رەهەندی Dimensional Analyses ل **22**

ب کارئینانا رەهەندایە بۆ دانانا هندەك هاوکێشێن فیزیایی یێن سادە یان بۆ سەحیێ ژ دروستیا وان.

شکاندن Refraction ل **146**

ڤاریبوونا ئاراستێ بەروکێ پێلێیە دەمێ پێل دناڤبەرا دوو ناڤەندا ندا دهێتە ڤەگوهاستن کۆتێدا لەزاتیا ڤەگوستنا پێلێ دهەر دووا دا ژێك جودایە.

شلگاز Fluid ل **52**

ئەو ماددێ ب سروشتێ خۆە یێ رەق نەبیت، کە گەرد وگەردیلێن وان جوولەیەکا سەربەست یا هەی ودبەر ئێکو دوورا دبورن.

شلگازی نموونەیی Ideal Fluid ل **66**

ئەو شلگازە ئەڤێ دناڤدا لێکخشاندن یان لینجی نینە ، وناهێتە پەستاندن .

شێلیبوونا رەنگی Chromatic abberration ل **169**

کۆمبوونا رەنگێن جیاوازێن روناهییێە ل لدوور یێت جیاواز ل پشت هاوێنێ.

خ

خرکرن (نێزیك کرن) Rounding ل **19**

لابرنا خانایە دیپڤانەکێدا ل دویف رێسایێن دیارکری ، کۆ پیڤان ژمارەیەکا خانێن واتایی یێن پێدڤی بخوڤە بگریت.

خۆدیکا گۆیی یا چال Concave spherical mirror ل **124**

خودیکەکە کۆ روویێ وێ یێ ڤەدانێ پارچەکە ژ روویێ ژناڤدا یێ گۆیەکێ.

خۆدیکا گۆیی یا قۆق Convex spherical mirror ل **132**

بخۆدیکەکە کۆ روویێ وێ یێ ڤەدانێ پارچەکە ژ روویێ ژ دەرڤەیێ گۆیەکێ.

ف

فرەهیا گەرمیا تایبەتی Specific heat capacity ل **87**

برا وزا پێدڤی بۆ بلندکرنا پلا گەرمیا 1kg ژ ماددەی برا 1°C پەستانەکا نە گوهوردا.

فشار Stress ل **41**

هێزا خستیە سەر یەکەیەکا رووبەرێ پانە برگێ تێلەکێ.

ڤ

ڤەدانا تمام یا ژناڤدا Total Internal Reflection ل 164

ڤەدانا تمامە ئەوا دناڤ ماددەیدا رویددەت دەمێ گۆشا لێدانا رووناهیێ ل سەر رویێ ناڤبر ژ گۆشا مۆلەقە زێدەتر بیت.

ك

کریارا ئایزوثێرمی Iso Thermal Process ل **103**

کریارەکا دینامیکا گەرمییێیە کۆ دپلەیەکا گەرمیا نەگوردا چێدبیت و وزا ناڤخویی یا سیستەمی دوی ماوەیدا ب نەگوری دمینێت.

کریارا ئەدیاباتیکی Adiabatic process ل **104**

کریارەکا دینامیکا گەرمییێیە کۆ تێدا وزە دناڤبەرا سیستەم وناڤەندێ دەوروبەرێ ویدا دهێتە پێك گوهورین ب ڕەنگێ ئیشی بتنێ ونەگەرمیێ.

کریارا دقەبارەکێ جهگردا Iso Volumetricle Process ل 102

کریارەکا دینامیکا گەرمییێیە ئەڤا چێدبیت دقەبارەکێ جهگردا وهیچ پێك گوهورینەك دئیشیدا دگەل سیستەمی چێنا بیت.

گ

گرژی Tansion ل **40**

برا وێ هێزا پەیدا بوویە د تەنەکیدا کۆ بەرەنگاری هەولدانا درێژکرنێ یان پەستاندنێ دبیت.

گەرمی Heat ل 81

وزا ڤەگوهاستی دناڤبەرا تەنادایە ژ ئەنجامێ جیاوازیێ دپلێن گەرمیا واندا.

گەرمیا بهوژینێ Heat fusion ل **94**

وزا پێك گوهاتیە دیەکا بارستاییێدا بۆ گورینا ماددەی ژ ڕەق بۆ شل یان ژ شل بۆ ڕەق دپلەیەکا گەرمیێ ویەستانەکا نەگوردا.

گەرمیا کەلاندنێ Heat Of Vaporization ل **94**

وزا پێك گوهارتیە دیەکا بارستاییێدا بۆ گوهورینا ماددەی ژ شل بۆ گازیان ژ گاز بۆ شل دپلەیەکا گەرمیێ ویەستانەکا نەگوردا.

گۆشا ڤەدانێ Angle Of Reflection ل **119**

گۆشا دناڤبەرا تیشکا ڤەدای وستوونێ ل سەر رویێ ڤەدانێ دخالاکەفتنێدا.

گۆشا لێدانێ Angle Of Incident ل **119**

گۆشا دناڤبەرا تیشکا لێدانێ وستوونێ ل سەر رویێ ڤەدانێ دخالا کەفتنێدا.

گۆشا مۆلەقە Critical Angle ل **164**

گۆشا لێدانێیە دناڤەندەکیدا کۆ هاوکۆلکێ شکاندنێ مەزنترە بەرامبەری وێ گۆشا شکاندنێ 90^{o} دگەل ستوونی ژ ناڤەندێ هاوکۆلکێ شکاندنا وی بچووکترە.

گوهورینا دۆخی Phase Change ل **93**

گوهورینا فیزیایی یە د دۆخێ ماددەیدا (ڕەق، شل ، گاز)، بۆ دۆخەکێ دی دپلەیەکا گەرمیێ ویەستانەکا نەگوردا

م

ماتە گەرمی Laten Heat ل **94**

وزا پێك گوهارتیە دیەکەیا بارستاییێدا ل دەمێ گوهورینا دوخێ ماددەیدا.

مودێل Model ل **7**

هزرکرنەکا سادەیە بۆ سیستەمێ دهێتە خواندن کەتێدا ئەو هوییێن کاردکەنە سەر دیار دبن.

ن

ناڤەندێ دەوروبەر Environment ل 100

هەرتشتەکێ بکەڤیتە ژ دەرڤەی سیستەمی وشیان هەبن کاربکەتە سەر سیستەمی یان سیستەم کاردکەتە سەر وی.

نمرێن واتایی Significaut Figures ل **17**

نمرێن پەسەندکرینە دپیڤانادا، نمرا ئێکێ یا خەملاندی یانە پەسەندکری ل سەر زێدە دکەن.

هـ

هاوكولكێ شكاندنا ناڤەندەكى Index Of Refraction **ل 148**

ريژەيە دناڤبەرا لەزاتيا رووناهيێ دبوشاييدا بو لەزاتيا وێ دوى ناڤەندێ رووهندا.

هاوكولكێ يونگ Younges modulus **ل 42**

ريژەيە دناڤبەرا فشار وجيفشارێ دمادەيەكيدا.

هاوينە Lens **ل 152**

تەنەكێ ڕوونە تيشكا رووناهيێ دشكينيت پاشى كوم دكەت يان بەلاڤە دكەت دا وينەى چيكەت.

هەڤسەنگبوونا گەرميێ Thermal Equilibrium ل 80

ئەو بارە كو تيدا دووتەنين پيكڤە نووساندى ژلايێ فيزيا ييڤە دهەمان پلا گەرميێ دانە.

هويرى Accuracy **ل 15**

ڕادێ نزيكبوونا بهايێ پيڤايە ژبهايێ راستەقينە بو وێ برا دڤێت بهێتە پيڤان.

و

وزا ناڤخويى Internal energy **ل 82**

وزا ماددەى يا دەست كەفتيە ژ ئەنجامێ جوولا هەرەمەكى يا گەرديت وى ، ويەكسانە ب كويێ وزا ڤان گەردان.

وينەيێ ئاشوپى Virtual Image **ل 120**

ئەو وينەيە ئەڤێ دخالەكيدا دروست دبيت وەسا ديارە كو تيشك ژ وێ خالێ دەردكەڤن ، ئەو بخو ب راستى ژوێرێ دەرناكەڤن.

وينەيێ ڕاستەقينە Read Image ل 125

وينەيەكە دروست دبيت دەمێ تيشكين رووناهيێ ب شيوەكێ راستەقينە دخالەكيدا ژ خالين وينەى كوم دبن.